ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

[illegible]

ZOOLOGIE

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

SEPTIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME XVIII

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

—

1895

ÉTUDES

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES CRUSTACÉS

Par M. LOUIS ROULE

Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

I. Préliminaires. — A. — Les recherches effectuées jusqu'ici sur le développement des Arthropodes ont été fort nombreuses; elles ont porté, de préférence, sur les Crustacés et les Insectes. Autant qu'il est permis de le concevoir d'après les résultats obtenus, l'évolution embryonnaire de ces êtres s'accomplit suivant des procédés spéciaux qui n'existent point ailleurs. Les plus accentuées de ces particularités tiennent au façonnement du blastoderme et des feuillets qui dérivent de lui. Aussi, voulant poursuivre mes études sur l'origine des feuillets blastodermiques chez les principaux groupes naturels des animaux, et sur les premières dispositions acquises, aux dépens de ces assises initiales, par les ébauches organiques, me suis-je occupé des Arthropodes. Les affinités, dont beaucoup de naturalistes admettent encore la réalité entre ces derniers et les Vers annelés, me créaient, du reste, l'obligation de ces études : dans le but de voir s'il y a vraiment ressemblance entre ces deux groupes, sous le rapport des états primordiaux du développement. — J'ai déjà exposé mes recherches, et les résultats qui me paraissent en découler, sur les Annélides; il reste à agir de même pour les Arthropodes.

Les investigations faites par les auteurs ont abouti à des notions fort contradictoires, parmi lesquelles il est souvent impossible de décider. Il est à remarquer, cependant, que ces divergences ne tiennent pas tout à fait aux phénomènes constatés, à peu près identiques dans leur ensemble, mais à l'interprétation que l'on en donne. A cet égard, les opinions forment un vrai fouillis, car chaque auteur a la sienne, qu'il érige souvent en système, et dont il ne veut rien abandonner, pour accepter au moins une partie des sentiments des autres. Les causes de tels conflits sont assez nombreuses, mais il en est deux principales : l'absence fréquente de renseignements circonstanciés sur les premières phases du développement du blastoderme et de ses feuillets ; et la préoccupation constante de retrouver, dans les faits observés, soit une gastrulation véritable, soit les traces d'un état gastrulaire.

Il y a donc place pour une étude détaillée de l'origine du blastoderme, chez les Arthropodes, et de celle des ébauches organiques, conduite sans être guidée par une idée préconçue, dans le seul objet de constater les phénomènes et d'établir les conclusions immédiates qui découlent d'eux. C'est à cette étude que je me suis appliqué. — Je n'ai pas la prétention de croire que les choses sont désormais fixées d'une manière définitive, ni que j'ai résolu le conflit. En bien des cas, mon rôle se résume à confirmer ou à préciser les assertions de mes devanciers. Je me borne à décrire ce que j'ai vu, et à exposer ma pensée à cet égard ; la principale des parts, vraiment neuves, de ce travail, est de montrer dans quelle mesure les faits que j'ai constatés se raccordent à la théorie du blastoderme et de ses feuillets, telle que je l'ai donnée dans mon *Embryologie générale*.

J'avais commencé par examiner, d'une façon parallèle, les Crustacés et les Insectes. Je me suis aperçu, en ce qui concerne ces derniers, que mes recherches concordaient exactement avec celles de la plupart des auteurs récents, notamment de Wheeler et de Tikomirof. J'ai restreint, en conséquence, mes recherches aux premiers de ces animaux, en tâchant,

dans la limite où cela m'est possible, de me faire une opinion sur les questions en litige. Il suffira ensuite de montrer avec quelle justesse cette même opinion s'applique aux Insectes et, sans doute, à tous les Arthropodes.

Les résultats auxquels je suis parvenu sont exposés, en leurs traits essentiels, dans mon *Embryologie comparée*. Les études, que je publie en ce moment, sont destinées à montrer, en tous leurs détails, sur quelles bases je me suis appuyé pour émettre de telles assertions. Celles-ci sont résumées, du reste, dans les pages qui suivent, afin de préciser les données principales et de permettre au lecteur de s'orienter parmi les faits, de natures diverses, dont les descriptions composent cette suite de mémoires.

B. — La segmentation ovulaire des Arthropodes aboutit, dans l'immense majorité des cas, à la constitution d'une planule. Celle-ci appartient au type dit des *planules centrolécithes*. Elle est formée par une assise épithéliale simple, qui correspond au blastoderme et enveloppe un amas de deutolécithe ; ce dernier est une substance nutritive, privée de tout rôle dans le façonnement direct des cellules de l'économie. Ces éléments proviennent tous, et sans aucune exception, du blastoderme. Le deutolécithe est simplement chargé de leur fournir les matériaux alimentaires indispensables pour permettre leur multiplication ; aussi se résorbe-t-il au fur et à mesure des progrès du développement. Il est, en somme, une vésicule vitelline interne, placée dans le corps de l'embryon, dont la disparition commence vers la face ventrale de l'organisme, pour s'achever dans la région dorsale.

Ce résultat de la segmentation est constant, ou peu s'en faut. Dans le cas où l'œuf entier se divise, où la scission est totale, les parts internes des blastomères, composées seulement de vitellus nutritif, s'unissent entre elles pour donner la vésicule vitelline, et les parts extérieures, nucléées, constituées par du blastolécithe, fournissent le blastoderme. Lorsque l'œuf, pourvu d'une cicatricule, se trouve soumis, de ce

fait, à une segmentation partielle, le deutolécithe ne se scinde point et se laisse envelopper par les éléments issus de la cicatricule, au moyen de la prolifération de cette dernière; ceux-ci forment le blastoderme, et celui-là représente, comme dans le premier cas, une vésicule vitelline interne. Les procédés diffèrent, mais le but atteint est toujours le même.

Le blastoderme, ainsi façonné et placé autour de la vésicule vitelline, est embryonnaire tout entier, c'est-à-dire est occupé à engendrer l'économie de l'embryon, sans qu'aucune de ses parties soit employée à fournir des annexes destinées à tomber et à disparaître sans passer à l'organisme adulte. Il n'existe d'exceptions à cet égard que pour l'amnios des Insectes, et pour les membres provisoires de certaines larves d'Insectes et de Crustacés; et encore, les zones blastodermiques, consacrées à l'édification de ces appendices temporaires, sont-elles d'une étendue relativement restreinte.

C. — Le blastoderme produit, tout d'abord, après s'être constitué aux dépens du blastolécithe de l'ovule, les deux feuillets primordiaux, le protectoderme et le protendoderme. A cet effet, il engendre et sépare de lui des cellules, qui pénètrent dans les zones superficielles, et sous-jacentes à luimême, de la vésicule vitelline. Ses éléments se divisent tangentiellement à la surface de l'embryon, et se scindent en deux portions : l'une, extérieure, continue à faire partie de la couche blastodermique ; l'autre, intérieure, se détache de la précédente et entre dans la région périphérique du deutolécithe. Ce phénomène s'effectue sur toute l'étendue du blastoderme. Les cellules internes sont, d'après leur mode de formation, distinctes les unes des autres et ne s'accolent point en un tout cohérent; elles émettent des expansions pseudopodiques, se déplacent dans le vitellus au sein duquel elles sont plongées, et se nourrissent de lui, en agissant comme de vrais phagocytes. Elles offrent, en définitive, tous les caractères d'éléments mésenchymateux. Seulement, ce mésenchyme offre ceci de particulier, que la gangue unissante

n'est point une substance fondamentale, exsudée par les cellules, mais un deutolécithe préétabli et déposé dans l'ovule par l'ovaire du générateur.

La première phase de la genèse des feuillets primordiaux consiste donc en la production, par le blastoderme, d'un mésenchyme; celui-ci pénètre dans le deutolécithe sous-jacent, dans les zones superficielles de la vésicule vitelline, et se nourrit du vitellus, se l'assimile en le faisant disparaître à mesure. Ce tissu mésenchymateux est façonné par le blastoderme entier; mais deux régions sont, en cela, plus actives; ces dernières, symétriques et parallèles à l'axe longitudinal du corps, se trouvent placées de part et d'autre, et non loin, de la ligne médiane ventrale. — Ce mésenchyme n'est autre que le protendoderme, c'est-à-dire le feuillet primordial interne, qui va se subdiviser en mésoderme et endoderme. Après avoir subvenu à sa genèse, le blastoderme persiste lui-même, à la surface de l'embryon, comme protectoderme, comme feuillet primordial extérieur. Ce faisant, il ne subit aucune scission en feuillets secondaires, et se borne à demeurer en qualité d'ectoderme définitif; aussi, ce dernier nom peut-il lui être accordé d'emblée.

Plusieurs auteurs, donnant par avance, à cause de sa situation extérieure, la valeur d'ectoderme à la couche blastodermique, admettent que le mésenchyme interne, soit le protendoderme, est de provenance ectodermique. L'examen détaillé des premiers états du développement empêche d'accepter une telle opinion. Les phénomènes accomplis se rapportent à une délimitation, consécutive à la fécondation, du blastolécithe répandu dans l'œuf, puis à une extension de ce vitellus évolutif autour du deutolécithe, accompagnée de sa résolution en cellules. Le blastoderme se constitue de cette façon, et se partage ensuite en ses deux feuillets primordiaux. Les procédés employés diffèrent de ceux des autres animaux, mais leur signification réelle n'en est pas moins indiscutable.

Une telle évolution est la règle, en ce qui concerne les Crustacés; elle se retrouve, chez les Insectes, avec ses mêmes

qualités d'aspect et de relations. Cependant les auteurs sont loin de s'entendre à son égard ; la confusion porte même sur les termes qu'ils emploient. Cette divergence d'opinions est pourtant apparente, du moins en majeure partie ; sauf quelques erreurs d'observation, bien excusables en un moment où la technique n'était pas aussi précise qu'elle ne l'est maintenant, elle touche plutôt à l'interprétation des faits qu'aux faits eux-mêmes. Les Insectes présentent, en effet, dans la genèse de leurs feuillets, diverses particularités, qu'il suffit de mentionner pour évaluer leurs conséquences ; ces dernières existent bien chez plusieurs Crustacés, mais elles n'y sont pas aussi prononcées.

Le blastoderme de ces animaux est donné par une migration, vers la périphérie, de cellules produites dans l'intérieur de l'ovule, aux dépens du blastolécithe mélangé au vitellus nutritif. Ces éléments se dirigent vers la surface de l'œuf et s'y étalent ; ils composent une couche continue, soit par leur propre multiplication, soit par l'apport constant venu du dedans. Cette assise, simple, n'est autre chose que le blastoderme. Mais d'habitude le nombre des cellules, engendrées dans la masse ovulaire, est supérieur à celui qui suffit pour occuper la surface de l'œuf; aussi, plusieurs d'entre elles, les dernières formées, ne trouvent-elles point place dans la rangée superficielle, et sont-elles obligées de demeurer internes. Le blastoderme entier se trouve, de ce fait, composé de deux parties : la première, le *blastoderme externe*, est une couche continue, cohérente et extérieure, d'éléments placés les uns à côté des autres; la seconde, le *blastoderme interne*, est constituée par des éléments épars, distincts, n'ayant pu s'intercaler aux précédents, et qui restent plongés dans le deutolécithe. Ces derniers, les *cellules vitellines*, pour employer l'expression consacrée, existent également chez les Crustacés, mais ils y sont moins nombreux. Leur valeur essentielle est celle d'éléments blastodermiques, et cette valeur est entière ; seulement, à cause de leur situation profonde, ils ne jouent aucun rôle dans la

genèse de l'ectoderme, puisque celui-ci est la persistance directe du blastoderme extérieur, et se bornent à engendrer une part du protendoderme. Dans ce but, ils se mélangent aux cellules qui proviennent, comme il est dit plus haut, du blastoderme périphérique, et se comportent, en tout, de la même manière qu'elles.

Une telle altération est une simple conséquence, semble-t-il, de la migration des éléments du blastoderme vers l'extérieur, et du surcroît de leur production. On conçoit cependant qu'elle ait été la source de nombreuses divergences d'appréciation; car il suffit de ne point considérer les cellules retardaires comme formant une zone blastodermique demeurée interne, de les prendre pour autonomes et indépendantes, et de regarder le blastoderme extérieur comme un ectoderme, pour envisager d'une manière toute différente la façon dont les choses se passent.

D. — Les deux feuillets blastodermiques primordiaux, s'étant délimités aux dépens du blastoderme, engendrent les feuillets définitifs. Le protectoderme se borne en cela à persister comme ectoderme, et demeure en la même situation; il donne naissance aux centres nerveux, aux organes des sens, et aux téguments. Le protendoderme se scinde en mésoderme et endoderme. Il se divise, à cet effet, en deux parts, dont l'une conserve la disposition mésenchymateuse, et dont l'autre acquiert une structure épithéliale. La première, externe par rapport à celle-ci, reste éparse dans le corps entier. La seconde se compose de deux plaques cellulaires, symétriques, placées de part et d'autre de la ligne médiane, qui grandissent l'une vers l'autre jusqu'à se rencontrer et s'unir.

En pénétrant plus avant dans les détails des phénomènes, on voit plusieurs des cellules protendodermiques se rassembler et se grouper en deux files, confuses d'abord, régulières ensuite. Ces deux amas, situés en dedans de l'ectoderme, dans la région antérieure et sur la face ventrale de

l'embryon, sont les ébauches de l'endoderme. Séparés l'un de l'autre dès leur origine, et destinés seulement à se joindre par la suite, ils se trouvent symétriquement disposés de part et d'autre de la ligne médiane. En somme, ces deux groupes endodermiques se dégagent des zones du protendoderme déjà signalées, où la multiplication cellulaire est le plus active. Ils grandissent et prennent l'aspect de deux cuvettes, de deux calottes semblables, placées vis-à-vis l'une de l'autre et se regardant par leur concavité. Tout en s'amplifiant, ils s'enfoncent dans la masse vitelline, qu'ils découpent comme à l'emporte-pièce; après quoi, ils s'affrontent par leurs bords, se réunissent et se soudent en une seule vésicule, impaire et médiane d'après son mode de formation. — Ces deux ébauches endodermiques, ainsi jointes, entourent toute la partie centrale du deutolécithe, et délimitent un espace clos, rempli par cette dernière. Le vitellus nutritif disparaît ensuite, par résorption, car les cellules de l'endoderme l'absorbent comme aliment; il laisse, en sa place, un espace vide, que ces éléments circonscrivent. Cet espace est l'*enteron*; comme il est seulement destiné à devenir l'intestin moyen, plusieurs auteurs le désignent par un nom spécial : celui de *mésenteron*.

Les autres cellules protendodermiques, situées entre l'enteron et le protectoderme, et nullement engagées dans la genèse des deux ébauches de l'endoderme, conservent leur disposition mésenchymateuse ; elles sont éparses dans la région périphérique de l'amas vitellin, plongées dans le deutolécithe qui la compose, et donnent naissance au mésoderme. Elles ne perdent point leur nature spéciale, et ne se groupent pas en rangées régulières ; elles émettent des expansions pseudopodiques et absorbent, grâce à elles, par une véritable phagocytose, le vitellus nutritif qui les entoure. Ce faisant, elles se multiplient avec rapidité, et augmentent en nombre. Bientôt le deutolécithe disparaît ; à sa place se trouve un plasma liquide, exsudé par les éléments du mésoderme. Ceux-ci se rassemblent en travées, d'aspect irrégulier,

qui s'entre-croisent et traversent en tous sens l'espace occupé par le plasma, de manière à le cloisonner en lacunes communiquant entre elles. Ces dernières représentent les premières indications du cœlome, de l'appareil irrigateur des Arthropodes. Les cellules des travées se convertissent en fibres musculaires; d'autres éléments demeurent plongés dans le plasma, ne subissent aucune modification particulière et deviennent les globules de l'hémo-lymphe (ou sang) de ces animaux. Le feuillet moyen s'organise ainsi, en conservant, d'une façon essentielle, sa structure spongieuse et diffuse, et garde, sans jamais les perdre, tous les caractères d'un mésenchyme réel.

E. — En résumé, le blastoderme des Arthropodes commence par s'étaler, en une couche continue, à la surface de l'œuf, et enveloppe un amas de deutolécithe ; celui-ci, privé de tout noyau, incapable de genèse cellulaire par ses propres forces, n'a d'autre rôle que de servir d'aliment. Le blastoderme engendre ensuite, sur sa face interne et adhérente au vitellus nutritif qu'il entoure, un tissu mésenchymateux : le protendoderme. — Tantôt, chez les Crustacés, le blastoderme presque entier consiste seulement en l'assise extérieure ; les éléments de cette dernière sont alors obligés de se diviser d'une manière effective, pour subvenir à la production du feuillet primordial interne. Tantôt, chez les Insectes, et sans doute chez les Arachnides, le blastoderme se compose d'une assise externe, et d'éléments intérieurs ; dans ce cas, le feuillet interne dérive en majeure part de ces derniers, la rangée externe se bornant à fournir un appoint. Ces divergences n'ont aucune importance fondamentale ; elles découlent des différences établies entre les procédés de segmentation de l'œuf, et n'ont pas d'autre cause.

Le blastoderme s'est scindé, par ce moyen, en ses deux feuillets primordiaux. Le mésenchyme interne est le protendoderme. Il se divise à son tour et hâtivement : en deux ébauches endodermiques, régulières et épithéliales, séparées

l'une de l'autre au moment de leur naissance, mais destinées à s'unir en une seule vésicule entérique ; et en un mésoderme mésenchymateux, épars et diffus. De son côté, l'assise extérieure demeure comme protectoderme ; celui-ci se différencie moins que son congénère, et restreint son action à persister comme ectoderme définitif.

La vésicule entérique, issue des calottes endodermiques, ne donne que l'intestin moyen. Pendant qu'elle s'ébauche, l'intestin antérieur et l'intestin postérieur se façonnent, soit en même temps, soit à peu d'intervalle, le second précédant le premier ; tous deux dérivent de dépressions ectodermiques. Ils s'enfoncent dans le corps de l'embryon et vont à la rencontre de l'enteron, avec qui ils s'abouchent. Ils correspondent au stomeon et au procteon des autres animaux, mais prennent ici, chez les Arthropodes, une extension considérable, qu'ils n'ont pas ailleurs. Au lieu de fournir simplement la bouche et le rectum, ils produisent à eux seuls la majeure partie du canal intestinal, et même, en ce qui concerne les Crustacés, presque tout ce conduit.

F. — Il suit de là, et il semble que ce soit un fait constant chez les Arthropodes, que l'enteron et l'endoderme ne sont point engendrés au moyen d'une gastrulation, puisqu'ils sont produits sur place, dans l'intérieur même de l'embryon, aux dépens d'un protendoderme d'abord mésenchymateux. La gastrulation réelle manque à ces êtres. Cependant plusieurs auteurs disent l'avoir rencontrée : tels sont Grobben pour divers Entomostracés (*Moïna*, *Cetochilus*) ; Giard et Bonnier pour plusieurs Isopodes parasites, appartenant au groupe des Entonisciens ; Reichenbach, Brooks et Bobretzky pour certains Décapodes (*Astacus*, *Lucifer*, *Palemon*), etc. — Autant qu'il m'est permis de conclure d'après mes recherches, ces observateurs ont confondu la genèse du stomeon, si précoce à apparaître et si étendu, avec une invagination gastrulaire. La gastrulation, chez tous les animaux, a pour but, lorsqu'elle existe vraiment, la production de l'enteron, c'est-à-

dire de la zone médiane, plus ou moins vaste et ample, du tube digestif. Or, cette région moyenne, cet enteron, est, chez les Arthropodes, d'origine interne; elle ne découle en rien d'une dépression gastrulaire. Le stomeon dérive de l'ectoderme ; et, du reste, comme il n'existe pas seul, étant accompagné du procteon, dont l'origine est identique, sa signification précise est indiscutable. La hâte d'apparition de ces deux zones intestinales et leur développement excessif, joints, dans certains cas, à la contiguïté de leurs premiers vestiges au fond d'un petit pli du corps, sont les causes qui ont amené une telle confusion.

D'autres embryologistes ont voulu retrouver, dans la progression des deux calottes endodermiques au sein de l'amas vitellin, les traces d'une gastrulation : tels sont les frères Hertwig, en ce qui concerne plus spécialement les Insectes. En comparant les faits, offerts par les vraies gastrules, à ceux que présentent les Arthropodes, on saisit le défaut de concordance à cet égard. L'ébauche d'une invagination gastrulaire est simple; elle répond à une dépression dirigée de dehors en dedans, qui se creuse dans le blastoderme et s'enfonce toujours davantage dans le corps de l'embryon. Les Arthropodes ne montrent rien de pareil. Leur endoderme consiste, à son début, en un choix de cellules effectué dans un protendoderme mésenchymateux, produit lui-même sur la face interne du blastoderme; ses ébauches sont au nombre de deux et séparées l'une de l'autre au moment de leur genèse. Les phénomènes sont loin d'être comparables, et ne se ressemblent nullement.

Du reste, il suffit de recourir aux données de l'embryologie générale pour aboutir à de telles conclusions. Toutes les fois où les ovules des animaux contiennent une certaine quantité de matériaux nutritifs, la gastrulation cède le pas à la planulation, c'est-à-dire à un procédé tel que les feuillets se façonnent directement, sur place, aux dépens des cellules du blastoderme. A priori, comme les œufs des Arthropodes contiennent d'ordinaire un abondant deutolécithe, les notions

précédentes autorisent à penser que leurs feuillets sont engendrés suivant le mode planulaire, et à suspecter toute apparence gastrulaire. L'observation conduit aux mêmes résultats.

G. — Telles sont les données essentielles auxquelles mes recherches me paraissent aboutir; leur exposé préliminaire permettra de mieux suivre les détails des observations. Les Arthropodes façonnent leur blastoderme, et le blastoderme façonne lui-même ses feuillets, d'après des procédés qui leur sont propres et qui procurent à leur embranchement, parmi les autres groupes d'animaux, une autonomie indiscutable. Cette particularité est plus importante, plus fondamentale, que le caractère tiré de la possession de membres articulés, car elle s'adresse à des phénomènes plus précoces et plus constants. Cependant une telle originalité ne s'applique qu'aux procédés génétiques des feuillets, et non à leur disposition mutuelle. Ceux-ci sont au nombre de trois, comme leurs correspondants des autres Métazoaires, et rangés dans le même ordre : l'ectoderme en dehors, le mésoderme au milieu, et l'endoderme en dedans.

L'ectoderme revêt la surface du corps. Il engendre les centres nerveux, les organes des sens, se recouvre fréquemment d'une carapace, et produit au surplus, au moyen d'un stomeon et d'un procteon fort allongés, l'intestin antérieur et l'intestin postérieur.

L'endoderme est le feuillet le moins étendu; il se borne à circonscrire la cavité de l'intestin moyen, dont l'importance, toujours restreinte, est pourtant variable suivant les classes. L'enteron des Crustacés, et, par suite, l'endoderme qui le limite, se borne à donner le foie de ces êtres, avec la courte zone du canal intestinal où débouche cet organe ; à cause de sa provenance et de ses fonctions, plutôt de digestion et d'assimilation que d'excrétion seule, cet appareil serait mieux nommé l'*appendice entérique*. Chez les Insectes, les Myriapodes et les Arachnides, l'enteron fait partie du canal digestif, sur une assez grande longueur; tantôt il demeure

simple, et tantôt il émet des expansions plus ou moins nombreuses et développées, dont l'ensemble est également désigné par le terme de foie. Les considérations précédentes sont applicables à ces diverticules. — Il suit de là une certaine dissemblance, entre les groupes d'Arthropodes, au sujet de l'édification de leur canal intestinal. Ce dernier, chez les Crustacés, est composé presque en entier par l'intestin antérieur et l'intestin postérieur; ceux-ci s'allongent extrêmement dans le corps de l'embryon, viennent presque au contact l'un de l'autre, et s'unissent directement entre eux, ou peu s'en faut; l'intestin moyen n'est employé qu'à fournir les appendices entériques. Tel n'est pas le cas des autres classes de l'embranchement; l'intestin postérieur et l'antérieur, tout en étant fort étendus, le sont moins que leurs homologues des Crustacés; ils restent séparés par une distance assez forte, et l'intestin moyen comble cet espace intermédiaire. Celui-ci fait donc vraiment partie du conduit intestinal, alors que pareille chose n'existe pas chez les Crustacés.

L'endoderme et l'ectoderme conservent toujours une disposition épithéliale; leur amplification, jamais massive, s'accomplit, soit par un agrandissement direct de leur surface, soit par une émission de diverticules, soit par plissement; leur volume est, par suite, relativement restreint. Il n'en est pas ainsi pour le mésoderme, qui occupe, dans l'économie, la plus grande place, et dont l'accroissement, à cause de sa nature mésenchymateuse, est toujours massif; ses éléments, tout en se multipliant et en exsudant de la substance fondamentale, se tassent les uns à côté des autres suivant les trois dimensions. Parmi ces cellules, les unes donnent un plasma liquide, dans lequel elles se trouvent plongées et où elles jouent le rôle de globules hémo-lymphatiques; les autres constituent des bandes qui limitent les lacunes où circule cette hémo-lymphe. Parmi ces derniers, la plupart deviennent des fibres musculaires, et composent souvent, par leur assemblage, des muscles volumineux, aux contours précis et à la

direction déterminée; certains ne subissent, par contre, aucune différenciation particulière, et se groupent en deux cordons, situés de part et d'autre des ébauches digestives. Ces cordons répondent aux premiers rudiments des glandes sexuelles. — En définitive, le mésoderme fournit : la musculature du corps, l'appareil irrigateur et toutes ses dépendances, et les glandes de la reproduction, avec les zones proximales des conduits vecteurs qui leur sont annexés; les régions distales des mêmes canaux proviennent de l'ectoderme, et non du feuillet moyen.

II. Méthode. — A. — Cette série de recherches sur le développement des Crustacés sera divisée en quatre parties. La première, dont la plus longue étude fait l'objet du présent mémoire, traite des Edriophthalmes, en choisissant les Isopodes comme types. La seconde portera sur les Podophthalmes, et plus spécialement sur les Décapodes; la troisième sur les Entomostracés, et notamment sur les Copépodes et les Branchiopodes ; la quatrième donnera les conclusions. Les Edriophthalmes, groupe intermédiaire aux deux suivants, sont exposés les premiers, car, tout en n'ayant pas une embryogénie beaucoup plus condensée que les Crustacés inférieurs, ils offrent le début d'altérations particulières, plus accentuées chez divers Podophthalmes, et dont la signification a été méconnue.

J'ai porté tous mes soins à observer, de la façon la plus détaillée possible, les premières phases du développement : dans le but de préciser l'exacte provenance des éléments cellulaires de l'œuf. Ce résultat ne peut être atteint, dans les limites de la certitude permise par la technique moderne, qu'en examinant un grand nombre d'états, très voisins les uns des autres, et régulièrement sériés en allant du simple au complexe. On assiste ainsi à la naissance des éléments, à leur progression, à leur accroissement, et l'on sait d'où ils viennent, chose que l'on ne saurait affirmer, si l'on se bornait à l'étude de phases trop éloignées les unes des autres.

Dans ce dernier cas, on est souvent porté à considérer des rapports de contiguïté comme des relations de provenance, alors que les premiers, à cause des déplacements effectués par les éléments, ne sont pas de toute nécessité une conséquence des secondes. C'est là, du reste, une source fréquente d'erreurs en embryologie, que l'examen d'états trop éloignés dans le temps, dont on tâche de reconstituer, par le raisonnement, les intermédiaires. Bien que, de nos jours, les lois générales de la science embryologique permettent, en beaucoup de cas, d'appliquer le raisonnement presque à coup sûr, il n'en est pas moins vrai que, dans un certain nombre de phénomènes délicats, les inductions, trop vastes pour leur base insuffisante, deviennent fautives.

Je me suis attaché à reconnaître, dans tous leurs détails, l'origine du blastoderme, celle des feuillets, et celle des organes aux dépens de ces derniers. La suite et la fin du développement des appareils de l'économie m'ont relativement moins préoccupé, non seulement parce qu'elles sont loin d'avoir l'importance fondamentale des phénomènes primordiaux de l'évolution embryonnaire, mais encore parce qu'elles ont été plus observées à cause de leur accessibilité plus grande, et que les résultats essentiels concordent, du moins dans la plupart des cas.

B. — La méthode suivie, en tant que procédés techniques, comprend trois opérations convergentes. La première consiste en l'observation des contours extérieurs des embryons; la seconde en l'étude, dans les limites où elle est praticable par transparence, de l'intérieur de l'organisme; la troisième répond à l'examen de coupes réelles, pratiquées en série complète sur toute l'étendue du corps, suivant au moins deux plans perpendiculaires l'un à l'autre. Ces trois moyens sont également indispensables.

La première opération est des plus simples à effectuer. Il suffit de prendre l'embryon et de le regarder dans tous les sens, partie par partie, à des grossissements variables sui-

vant la taille de ce que l'on examine. Il est souvent utile d'employer deux fois ce moyen. Tout d'abord, l'individu est examiné à l'état frais; les différences d'aspect et de coloration des organes superficiels permettent déjà de se rendre compte des dispositions générales de ces derniers. Ensuite, une nouvelle observation doit être faite sur des individus conservés dans un liquide capable de coaguler les substances albuminoïdes, et l'alcool fort peut être considéré comme le type de ces véhicules. L'animal est alors devenu opaque, et souvent son corps est contracté d'une façon anormale ; mais il est aisé d'obvier à ces inconvénients par le recours aux études précédentes, et l'avantage consiste en ce que certains appareils sont rendus plus précis de contours et mieux discernables.

L'examen par transparence complète les résultats obtenus par la première opération, en permettant de distinguer certaines des modifications qui se passent dans l'économie. Les coupes virtuelles, que l'œil pratique ainsi, donnent déjà des indications, souvent assez circonstanciées, sur les principaux des phénomènes de l'évolution. Cet examen doit être poussé aussi loin que possible, sur des individus frais, non sur des exemplaires conservés et rendus transparents par des moyens artificiels; les déformations qui résultent de l'action des réactifs entraînent en effet, comme conséquences trop fréquentes, à des erreurs dans l'appréciation des rapports établis entre les diverses parties du corps. — Souvent, cette opération est facilitée par l'emploi de la liqueur de Ripart et Petit, additionnée d'une faible quantité de vert de méthyle, suivant la méthode usitée dans l'étude des cellules. Les embryons vivants sont plongés, au préalable, dans ce liquide, et y séjournent pendant quelques minutes ; ce même véhicule sert également de milieu d'inclusion pour l'observation au microscope. Les contractions subies par le corps sont très minimes, presque nulles ; il est du reste loisible de les corriger par la comparaison avec les données que fournit le procédé précédent, et la transparence est devenue beaucoup plus grande.

Je me suis servi, dans la pratique des coupes, des moyens déjà employés lors de mes études antérieures. Les embryons vivants, dès que leur âge a été précisé par une constatation rapide, sont immergés dans une liqueur au sublimé acétique dont j'ai donné la formule à diverses reprises (solution aqueuse saturée de sublimé corrosif, additionnée d'un quart en volume d'acide acétique cristallisable). Ce réactif est un fixateur énergique, doué d'une grande puissance de pénétration. Ses inconvénients sont pourtant assez nombreux et tiennent à la grande contraction qu'il détermine : les éléments diminuent de volume, et leurs noyaux se condensent à l'excès, en faisant disparaître, d'habitude, la plupart des détails de leur structure. Ces désavantages sont cependant palliés par le réactif lui-même, à cause de la rapidité de la fixation, qui immobilise la cellule dans sa forme, et de l'égalité de la contraction totale; les rapports de contiguïté ne sont pas, ou presque pas altérés. De plus, il est possible de remédier encore à ces inconvénients en ne laissant pas séjourner trop longtemps l'animal dans la liqueur, et en le retirant dès que la couleur blanche, due à l'action du sublimé, s'établit ; quelques minutes suffisent pour la fixation. — L'individu est alors immergé dans une grande quantité d'alcool faible (40°), renouvelée à trois ou quatre reprises, d'heure en heure, afin de le débarrasser du sublimé qu'il contient encore. Il séjourne ensuite durant une demi-journée dans de l'alcool à 50°, une autre demi-journée dans de l'alcool à 60°, un jour ou deux dans de l'alcool à 70°, trois ou quatre dans de l'alcool à 80°, puis dans un autre alcool à 90°; il est enfin conservé, d'une manière définitive, dans de l'alcool à 95°. Cette lente préparation à ce dernier état est destinée à diminuer, dans la limite du possible, les contractions qui résultent de la perte trop brusque des tissus en leur eau de constitution.

Le milieu d'inclusion, pour effectuer les coupes, est la paraffine; les véhicules employés, soit pour permettre la pénétration de ce corps, soit pour le dissoudre après les coupes

faites, sont le toluol et le xylène. Les coupes, pratiquées en séries, sont collées sur le porte-objet suivant la méthode à l'albumine, préconisée par Mathias Duval. Le colorant qui m'a donné les meilleurs résultats, est le carmin chlorhydrique de Mayer; je m'en suis servi, soit en masse, lorsqu'il s'agissait d'embryons de petite taille, soit sur les coupes déjà collées sur la lame, lorsque les individus étaient trop volumineux pour permettre la pénétration totale du carmin. — Après quelques tâtonnements, cette méthode m'a semblé réunir en elle le plus d'avantages, non seulement pour l'étude des embryons d'Arthropodes, mais encore pour celle de tous les animaux, ou de tous les organes, qui contiennent peu de tissu conjonctif et qui sont surtout composés de cellules cohérentes. L'action particulière de l'acide acétique sur les substances conjonctives fondamentales n'existant point dans ce cas, ou étant peu prononcée, les éléments conservent sans doute, à peu de choses près, et sauf la diminution due à l'emploi de cette technique, la structure et la disposition qu'ils avaient au moment même de leur fixation.

C. — Chacune de ces trois opérations, pratiquée seule, serait impuissante à donner des résultats exacts et précis. L'étude des coupes, effectuées en divers sens, fournit bien des indications détaillées et certaines sur la nature des éléments cellulaires, mais non sur les rapports qu'ils affectent entre eux. En des organismes aussi délicats que des embryons, on ne sait jamais si une relation de contiguïté est exacte, ou si elle est la conséquence d'un déplacement occasionné, soit par l'action des réactifs, soit par les contractions anormales que le corps a subies de ce fait, soit par une mauvaise orientation des coupes, soit enfin par les diverses manipulations que l'objet a subies. Il est indispensable, pour remédier autant que cela se peut à de tels inconvénients, de comparer ces coupes réelles aux coupes virtuelles que procure l'examen par transparence; car ces dernières seules

montrent les choses en leur état précis. Il est nécessaire de superposer les premières aux secondes pour se rendre compte de la structure réelle.

L'étude de l'animal frais, et non conservé, vu par transparence, comme observé dans ses contours extérieurs, rend encore d'autres services importants. Le corps de cet animal occupe un certain espace et se présente suivant trois dimensions; les coupes, à cause de leur minime épaisseur, n'en offrent que deux à considérer. La superposition complète de ces dernières, lorsqu'elles sont pratiquées en séries, permet bien de reconstituer la troisième dimension ; mais cette dernière est obtenue d'après des coupes, elle est consécutive à l'emploi de réactifs qui altèrent parfois les dispositions, et elle peut ne pas exprimer la réalité des objets. Il est encore indispensable, pour arriver à ce dernier but, de comparer cette édification des coupes en séries aux résultats obtenus par l'examen de l'individu entier, ayant encore toute son intégrité de forme.

Ce travail est d'une nécessité absolue en embryologie. Il est indispensable de se rendre compte du relief de l'embryon et de celui de toutes ses parties, pour comprendre le façonnement de l'organisme entier suivant ses trois dimensions. Les appareils ont un volume, et non pas seulement une surface; il faut les suivre dans les modifications de leur masse, se les représenter dans l'espace, afin de concevoir avec netteté leur origine, leurs progrès de développement et leur agencement définitif. — Ce sont là des notions premières que les observateurs, séduits par le nombre et la valeur des résultats donnés par la méthode des coupes, sont trop souvent portés à oublier, négligeant l'examen direct, soit par transparence, soit par la dissection, ou lui accordant peu d'importance. Tous les procédés sont utiles, quoiqu'à des degrés divers, et tous sont nécessaires pour conduire à la connaissance complète des choses; le choix exclusif, dans un sens comme dans l'autre, est souvent, surtout en embryologie, une source d'erreurs.

PREMIÈRE PARTIE

LE DÉVELOPPEMENT DES CRUSTACÉS ÉDRIOPHTHALMES DE L'ORDRE DES ISOPODES

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

I. Historique. — Mes études ont seulement porté, parmi les Édriophthalmes, sur les Isopodes. Les recherches faites par divers auteurs sur les Amphipodes, et les quelques observations éparses que j'ai effectuées moi-même, dénotent la grande ressemblance de ces deux types de Crustacés en ce qui concerne leur développement. Tout porte à le penser, les phases essentielles de l'évolution embryonnaire sont les mêmes chez les Édriophthalmes ; les différences principales entre les divers types tiennent, pour la plupart, à la marche de la segmentation.

Les travaux fournis sur le développement général des Isopodes, sont encore nombreux. Le plus ancien est, à ma connaissance, celui de Rathke, publié en 1833, et inséré dans la seconde partie de ses Études générales sur l'embryogénie de l'Homme et des animaux ; il ne contient que des renseignements fort incomplets sur l'évolution de l'*Oniscus murarius*. — Il faut, depuis cette époque, arriver à l'année 1867 pour trouver un mémoire de Dohrn, relatif à l'*Asellus aquaticus*. Les observations dues à cet auteur ont été faites par transparence ; elles ne fournissent par suite aucun détail précis sur l'origine des feuillets et des organes ; elles suffisent cependant pour indiquer, dans leurs grands traits, la

marche de la segmentation ovulaire, ainsi que les divers aspects offerts par le corps, et par les appendices, dans leur façonnement successif. — Ces recherches ont été reprises, deux années après, par Ed. van Beneden, et poussées plus loin. En outre, les investigations de ce dernier naturaliste ne se sont pas bornées à l'*Asellus aquaticus ;* elles ont touché à d'autres Crustacés, et ont permis, dès ce moment, de se faire une idée suffisante des principales dispositions affectées par l'embryon, depuis l'œuf fécondé jusqu'à l'achèvement de l'économie. Mais ces études, étant pratiquées par transparence, du moins pour la plupart, les questions relatives à la provenance des feuillets et des ébauches organiques demeuraient entières, ou peu s'en faut, après la publication de ces travaux.

C'est en 1874 que plusieurs de ces données ont été résolues, par Bobretzky, dans un mémoire demeuré classique. Ce dernier est assez court, car il se compose seulement de vingt-cinq pages et de deux planches ; mais la façon dont les recherches ont été conduites par cet auteur, lui a permis d'élucider un bon nombre de faits importants. L'espèce examinée a été l'*Oniscus murarius*. L'œuf de cet animal porte une cicatricule qui se segmente seule, et enveloppe peu à peu, par une progression constante, tout le vitellus nutritif; elle engendre ainsi le blastoderme. De ce dernier se détachent des éléments ; ceux-ci pénètrent dans le vitellus sous-jacent et deviennent des cellules vitellines. Plusieurs de ces dernières se rassemblent en deux groupes, qui fournissent les ébauches du foie ; celles-ci s'annexent à l'intestin, issu de l'union de deux tubes, l'un antérieur et l'autre postérieur, qui se sont étendus dans l'intérieur du corps en provenant de la surface de l'embryon. En outre, l'ectoderme, qui occupe toute cette surface, est la persistance directe du blastoderme, après que celui-ci a subvenu à la genèse des cellules vitellines. Le feuillet externe donne naissance aux centres nerveux, dont les ébauches sont impaires. — Bien que certains détails des observations effectuées par Bobretzky soient

inexacts en partie, il n'en est pas moins juste de reconnaître que le travail de cet auteur, par la netteté et la valeur des notions acquises, mérite toute l'estime dont il est entouré.

En 1878, Büllar a publié les résultats de ses études sur le développement de certains Isopodes parasites, et notamment sur celui des *Cymothoa œstroïdes* et *parallela*. Bien que venu après le mémoire de Bobretzky, celui de Büllar est loin d'avoir la même importance. L'auteur s'est attaché, de préférence, à suivre les changements subis par l'embryon dans ses contours extérieurs, et n'a que peu employé la méthode des coupes. Les descriptions suffisent, cependant, pour montrer la grande ressemblance établie entre les *Cymothoa* et les *Oniscus* au sujet de la formation du blastoderme et de ses feuillets, et pour dénoter les connexions étroites qui existent entre les ébauches du foie et la masse du vitellus nutritif.

Puis, en 1883, Huet donne le détail fort circonstancié et très complet de ses recherches sur l'organisation des Isopodes. L'adulte seul a été examiné par ce naturaliste, dans toutes les particularités de sa structure ; mais à côté de ces considérations anatomiques, se trouvent des indications sur le développement des appareils et sur les dernières phases évolutives qu'ils subissent, dans le but de mieux comprendre les dispositions définitives.

Deux autres auteurs, J. Nüssbaum et Reinhard, ont ensuite fourni quelques notions sur l'embryogénie des Isopodes, notamment de l'*Oniscus murarius* et du *Porcellio scaber*. Ils ont complété et précisé en certains points les observations faites par Bobretzky, surtout en ce qui tient à l'origine des cellules vitellines et à la part prise par ces dernières dans le façonnement du foie.

A peu près en même temps, en 1887, Giard et Bonnier ont publié un magnifique ouvrage, accompagné de dessins dans le texte, de dix planches fort belles, et consacré à l'étude des plus remarquables parmi les Isopodes parasites. Ce travail a pour principal objet de porter à connaître

l'histoire entière des Entonisciens et des Ioniens; il est des plus complets. A cet effet, à côté des indications relatives à l'anatomie et à l'habitat de ces êtres, se trouvent des données sur leur développement. Beaucoup de ces dernières ont pour but de signaler les métamorphoses si complexes subies par les femelles de ces animaux, qui transforment leur corps au point de le rendre méconnaissable et de lui faire perdre tout aspect de Crustacé normal. Cependant plusieurs d'entre elles touchent aux premiers états de l'évolution embryonnaire ; elles s'adressent au *Cepon elegans* (Ionien) et à diverses espèces du genre *Portunion* (Entoniscien). — Ces Isopodes sont remarquables par le grand nombre et par la petitesse de leurs œufs ; ces deux phénomènes découlent sans doute, par un rapport de cause à effet, du parasitisme de ces êtres. La segmentation est double et s'opère en deux temps, comme celle des *Asellus;* l'œuf entier commence par se scinder, puis, d'une manière très précoce, le blastolécithe s'isole du deutolécithe, et, tout en se résolvant en petites cellules, entoure ce dernier pour composer le blastoderme. Giard et Bonnier assimilent cette assise périphérique à l'ectoderme, et le deutolécithe à l'endoderme ; ils rapportent à une gastrulation épibolique cet enveloppement du second par le premier. Leurs observations à cet égard doivent être complétées, car la petitesse des œufs les a obligés à les étudier par transparence, et ils n'ont pu voir la genèse du mésoderme, ni celle du foie.

II. Plan suivi. — Ce rapide historique permet de comprendre où en sont les données acquises. Les modifications supportées par les embryons dans leur forme extérieure ont été les mieux suivies, et sont élucidées pour beaucoup de ces animaux ; mais il n'en est point de même en ce qui concerne les phénomènes intimes du développement, et surtout le rôle exact joué par le blastoderme et ses feuillets dans l'origine des organes. Il faut, au surplus, dans de telles recherches, tenir compte des résultats fournis par les études

entreprises sur d'autres Arthropodes, soit appartenant encore à la classe des Crustacés, soit compris dans les autres classes. — Mes investigations, en ce qui regarde les Édriophthalmes, ont porté sur le *Porcellio scaber* et sur l'*Asellus aquaticus*. Ces deux espèces peuvent, en effet, servir d'exemples pour montrer l'uniformité génétique du blastoderme et de ses feuillets, malgré les différences des modes de la segmentation.

Les ovules des *Asellus* sont plus petits et moins riches en vitellus nutritif que ceux des *Porcellio*. Aussi sont-ils privés de toute cicatricule, et leur segmentation est-elle totale. Ces œufs sont holoblastiques, pour employer l'expression technique. Ils se divisent, d'une façon à peu près égale, en gros blastomères coniques et juxtaposés. Puis, lorsque cette scission est déjà avancée, le blastolécithe, réparti jusque-là dans toute la masse ovulaire, se sépare du deutolécithe, et se porte progressivement à la surface de ce dernier ; ce faisant, il se résout en petites cellules. Comme ce mouvement ne s'effectue pas en même temps dans l'ovule entier, mais commence en une zone qui deviendra la région antérieure de l'embryon, pour, de là, s'étendre avec régularité aux autres parties, il s'ensuit que les gros blastomères primordiaux se recouvrent de petites cellules. Au moment où ce phénomène s'achève, ces derniers éléments occupent la superficie de l'œuf, tandis que les premiers se confondent les uns avec les autres en un seul corps ; l'ovule est alors converti en une planule façonnée suivant le procédé direct. La couche cellulaire et périphérique est le blastoderme, qui va engendrer les feuillets, tandis que l'ensemble des gros blastomères fusionnés compose une vésicule vitelline interne. Cette planule appartient au type dit centrolécithe, et elle dérive directement d'une segmentation totale.

Il n'en est pas de même pour les *Porcellio*. Leurs œufs, plus volumineux que les précédents, sont télolécithes; avant toute segmentation, une certaine quantité de leur blastolécithe est déjà isolée, sous la forme d'une petite cica-

tricule qui recouvre une zone restreinte du vitellus nutritif. Cette séparation s'effectue durant la scission ovulaire chez les *Asellus*, alors qu'elle se trouve accomplie en partie chez les *Porcellio*, avant cette époque ; le résultat en est que la cicatricule se divise seule en cellules, le volumineux amas du vitellus nutritif demeurant indemne à cet égard ; le but poursuivi, dans les ovules des *Asellus,* au travers d'une série de modifications successives, est, ici, atteint d'emblée. Puis, la portion de blastolécithe, encore éparse dans l'ovule, se porte à la périphérie de ce dernier ; elle s'adjoint, par une progression régulière, aux bords de la cicatricule, et, à mesure, se résout en cellules. La cicatricule paraît alors s'étaler à la surface de l'œuf, en recouvrant peu à peu le deutolécithe, qui compose une vésicule vitelline, et en donnant des cellules ; celles-ci, disposées sur une seule assise, constituent le blastoderme par leur ensemble. La planule centrolécithe est alors complète et semblable de tous points à celle des *Asellus;* seulement, elle provient d'un œuf télolécithe, qui subit une segmentation partielle, et non d'un œuf panlécithe, supportant une segmentation totale.

Le résultat est donc identique dans les deux cas, malgré les dissemblances des procédés suivis dans la scission ovulaire. Il était nécessaire, cependant, de signaler une telle convergence vers un même but, nonobstant les différences des moyens mis en cause, et d'examiner ces derniers avec détail ; il fallait, au surplus, choisir deux types, fort éloignés l'un de l'autre sous le rapport de la division de leurs œufs, afin de pouvoir conclure du particulier au général. Il suffit ensuite, à partir du moment où la planule se trouve terminée, de suivre les autres phases de l'évolution dans un seul de ces types, puisque, dès cet instant, tous les phénomènes essentiels concordent. L'espèce, prise pour servir d'exemple dans l'étude du développement total, est le *Porcellio scaber;* seule, la segmentation ovulaire de l'*Asellus aquaticus* sera décrite dans un prochain mémoire, et exposée jusqu'à l'établissement complet de l'état planulaire.

PREMIÈRE ÉTUDE

LE DÉVELOPPEMENT DU *PORCELLIO SCABER* LEACH.

CHAPITRE PREMIER

LA SÉRIE DES PHASES.

I. Considérations générales. — A. L'évolution embryonnaire de ces animaux s'effectue, dans nos pays, vers la fin du printemps et le commencement de l'été. Les premières phases de la segmentation s'accomplissent, du moins chez les individus que j'ai observés, dans la seconde quinzaine de mai et la première de juin ; l'éclosion des embryons a lieu vers la fin de ce dernier mois et le début de juillet. — Autant qu'il est permis de juger en pareil cas, lorsque le moment précis de la fécondation est à peu près ignoré, le développement dure de quatre à cinq semaines. Dans une série de mes recherches, les femelles, venant d'un même lieu, se trouvaient porter des embryons à peu près du même âge; en recueillant chaque jour plusieurs d'entre elles, et suivant ainsi les progrès de l'évolution dans les conditions normales et habituelles, le délai précédent me paraît répondre à la moyenne.

Les œufs sont conservés par la femelle dans sa cavité incubative. Ils s'y changent en embryons et y parcourent toutes les phases de leur développement. Les premières de celles-ci sont les plus longues; quinze jours, environ, m'ont paru nécessaires pour la segmentation, le façonnement du blastoderme et de ses feuillets. Ces derniers étant achevés, l'évolution progresse avec plus de rapidité; car trois semaines, au plus, suffisent pour la terminer.

B. Les phases sont liées les unes aux autres et se suivent sans interruption. Il est utile, pourtant, de choisir un cer-

tain nombre de points de repère, dans le but de faciliter la description des phénomènes. La division la plus naturelle est celle qui scinde le développement en trois phases principales.

La première comprend la segmentation, la genèse du blastoderme, et celle des deux feuillets primordiaux. Tous ces faits s'accomplissent en même temps, à cause de la condensation extrême de l'embryogénie. Les figures qui leur sont consacrées, sont désignées par la lettre A. — La seconde renferme les particularités relatives au façonnement des trois feuillets définitifs. Ceux-ci se délimitent aux dépens des feuillets primordiaux, et affectent, surtout l'endoderme, des dispositions souvent complexes. Leurs figures portent la lettre B. — Enfin, la troisième et dernière des phases principales se compose de tous les phénomènes génétiques destinés à achever l'économie. Les feuillets définitifs subissent des changements nombreux, des différenciations multiples, afin de donner les ébauches des organes, et ces modifications sont ici visées. Leurs figures sont indiquées par la lettre C.

II. Première phase. — A. Cette phase comprend tous les états successifs, disposés depuis le moment de la fécondation et de la première division de la cicatricule, jusqu'à celui où le blastoderme occupe toute la surface de l'œuf et enveloppe complètement la vésicule vitelline. En cet instant, le blastoderme a déjà fourni les deux feuillets primordiaux, dont l'interne commence même à se partager en mésoderme et endoderme. De plus, les quatre premières paires d'appendices ont fait leur apparition. Au début de cette phase, l'œuf se compose seulement de son amas vitellin et de sa cicatricule, entourés par la membrane vitelline; à la fin de cette même phase, il est un corps complexe, constitué par une vésicule deutolécithique, qu'enveloppent les feuillets primordiaux.

La même nécessité, d'établir des repères, force à distin-

guer ici, comme dans le développement général, un certain nombre d'états successifs. Cette division est toute systématique, car elle n'existe point dans la réalité; mais elle est utile pour faciliter la compréhension des phénomènes. Ces états secondaires, ainsi délimités au cours de la première phase, et décrits dans tous leurs détails, sont assez proches les uns des autres pour que l'esprit puisse reconstituer les intermédiaires et concevoir leurs liaisons mutuelles.

Le chiffre de ces états est de huit. Dans le premier, la fécondation vient de s'accomplir, et la segmentation commence à s'effectuer : la cicatricule se scinde en cellules, tout en s'annexant à mesure le blastolécithe qui se sépare progressivement de la vésicule vitelline; elle est la première ébauche du blastoderme, et n'a plus qu'à grandir pour entourer une surface toujours plus vaste de cette vésicule. Les diverses péripéties de cette amplification composent les autres états. Le huitième est celui où s'achève cet enveloppement; les autres sont compris entre ce dernier et le précédent.

État premier (A^1; figures 1, 17, 18). — Dans cet état, la cicatricule commence à se segmenter.

A. L'œuf, au moment où il arrive dans la cavité incubatrice de la femelle, et où il est fécondé, est un corps globuleux, ou largement ovalaire. Entouré par une membrane vitelline, il comprend un volumineux amas deutolécithique, que recouvrent par places des îlots de blastolécithe; l'un de ces derniers, plus ample que ses congénères, et situé en une même place dans tous les œufs, est la cicatricule.

La membrane vitelline n'offre aucune particularité importante. Elle est mince, homogène, et se plisse avec facilité. L'eau la gonfle et peut la traverser par osmose ; il en est de même pour tous les réactifs liquides, qui agissent sur le vitellus après l'avoir pénétrée.

Le deutolécithe constitue, de beaucoup, la majeure por-

tion de l'œuf; il ne prend aucune part directe à la production des cellules de l'économie, qui proviennent exclusivement du blastolécithe, et sert seulement de réserve nutritive; sa masse devient la vésicule vitelline interne. Il est transparent sous une faible épaisseur, et de couleur rouge brun. Sa substance est formée d'un réseau de protoplasme, qui contient, dans ses mailles, de nombreuses granulations vitellines, dont les dimensions sont fort inégales. Au fur et à mesure des progrès du développement, une part du protoplasme se sépare du deutolécithe, se porte à la périphérie de ce dernier, et s'annexe aux îlots de blastolécithe, pour augmenter leur taille et leur permettre d'entourer peu à peu le vitellus nutritif.

Les îlots de blastolécithe sont en nombre variable suivant les œufs; il n'existe, à cet égard, aucune règle précise. Tous sont exactement placés à la surface du deutolécithe, séparés les uns des autres par des distances inégales, et recouverts par la membrane vitelline; leurs formes et leurs dimensions sont des plus diverses. L'un d'eux se fait remarquer par sa taille plus grande et la constance de sa situation; il occupe toujours l'extrémité qui deviendra la région antérieure de l'embryon. Cet îlot est la cicatricule; seule, elle contient le noyau fécondé de l'œuf, alors que les autres zones de blastolécithe sont privées d'éléments nucléaires. — Le blastolécithe est opaque à la lumière directe, et moins transparent, à la lumière transmise, que le vitellus nutritif. Il se compose d'un protoplasme finement granuleux, au sein duquel se trouvent parfois, mais en petit nombre, quelques gros grains vitellins, semblables à ceux du deutolécithe; ces grains ne tardent pas à disparaître, absorbés par le vitellus évolutif au cours des progrès du développement. — La limite entre le blastolécithe superficiel et le deutolécithe qu'il recouvre, n'est pas nette; le premier passe insensiblement au second, mais sur un espace assez court, par l'apparition de granulations vitellines dans sa substance, et la rapide augmentation de leur quantité.

Parfois, cependant, une ligne assez précise sépare, en certains endroits, le vitellus évolutif de l'autre ; mais sur une faible longueur.

B. L'œuf, ainsi construit, se segmente après fécondation. Ce phénomène comporte un certain nombre de faits généraux, applicables à toutes les phases.

La segmentation, toujours partielle, n'atteint jamais le vitellus nutritif; celui-ci demeure compact. La cicatricule seule se divise et se résout en cellules; elle s'élargit au fur et à mesure de cette transformation, et s'étend à la surface du deutolécithe. Mais cette amplification ne s'effectue point par ses propres forces, indépendamment du reste de l'œuf; elle s'accomplit par l'adjonction constante et progressive de nouveau blastolécithe à sa propre substance. Ce vitellus évolutif supplémentaire est fourni, soit par les îlots de blastolécithe épars à la surface de l'ovule, soit par le protoplasme formatif encore disséminé dans le deutolécithe, et qui se sépare de ce dernier en se portant à sa périphérie.

Ce nouveau vitellus est privé de noyaux ; mais la cicatricule lui en donne et lui permet de se concréter en cellules. Celle-ci contient le noyau fécondé, qui se divise en plusieurs éléments distincts. Certains de ces derniers demeurent dans la cicatricule, où ils appartiennent aux cellules fournies par elle; les autres subissent des scissions incessantes, et se rendent, de proche en proche, aux zones blastolécithiques les plus voisines. En partant de la cicatricule, et en suivant son extension, on voit le noyau primordial, par sa prolifération, se distribuer d'abord à cette cicatricule, puis au nouveau blastolécithe qui s'ajoute à celle-ci. De plus, les régions nucléées se concrètent en cellules, d'une manière parallèle au précédent phénomène.

Ces deux mouvements, l'amplification de la cicatricule par l'adjonction de parties nouvelles, et la transformation en cellules de tout le blastolécithe superficiel, se succèdent l'un l'autre. Ils ont pour résultat commun la genèse d'une

couche cellulaire périphérique, qui s'étale autour de l'amas du vitellus nutritif, et débute aux dépens de la cicatricule, pour occuper une surface toujours plus vaste. L'extension est plus rapide qu'ailleurs dans la région qui deviendra la face ventrale de l'embryon; elle diminue sur les côtés, pour être plus lente dans la zone dorsale. Cet accroissement se termine au moment où la superficie entière de l'ovule est composée de cellules; les plus tardives de celles-ci sont situées un peu au-dessus de l'extrémité postérieure de l'œuf.

C'est en ce point que le vitellus nutritif cesse d'être à nu, et que cette couche cellulaire s'achève; c'est là que, de suite après cet achèvement, le proctéon prend naissance. — Cette assise périphérique, dont la première ébauche provient de la cicatricule, et qui enveloppe peu à peu l'œuf entier, est le blastoderme.

Le blastoderme est constitué par une rangée simple d'éléments cellulaires pourvus de noyaux. Aucun de ces derniers ne se façonne directement dans le vitellus nutritif; tous dérivent du noyau fécondé de l'œuf, placé dans la cicatricule. Le blastoderme, dans son extension, est muni de bords dont la substance se compose de protoplasme granuleux, non encore concrété en cellules; celui-ci contient plusieurs noyaux, répartis irrégulièrement, qui viennent du blastoderme déjà converti en cellules. Ces masses auxiliaires se divisent en un grand nombre de parcelles, dont les unes sont autant de centres autour desquels le protoplasme acquiert la disposition cellulaire, et dont les autres se rendent aux nouvelles portions blastolécithiques en voie de se limiter et de se souder au blastoderme, pour en fournir les bords à leur tour. Ces deux phénomènes se succèdent incessamment, et l'assise blastodermique s'accroît, tout en possédant des noyaux issus, sans exception, du noyau primordial de l'ovule.

État deuxième (A^2; figures 2, 19, 20). — Le premier effet de la fécondation est de déterminer la division de la cica-

tricule en deux parties inégales; cette scission est précédée de celle du noyau. Puis, la cicatricule grandit avec rapidité, en s'annexant sans cesse, sur ses bords, de nouvelles portions de blastolécithe; et, ce faisant, les deux noyaux précédents se segmentent encore, entraînant ainsi la délimitation de cellules supplémentaires. Ces deux mouvements, l'amplification de la cicatricule et sa résolution en éléments cellulaires, sont centrifuges et continuent à s'effectuer suivant la même direction.

Le blastolécithe cicatriculaire est toujours en contact direct avec le vitellus nutritif sur lequel il repose; il émet des expansions frangées, qui pénètrent dans ce dernier, et dont les plus larges contiennent souvent des noyaux. Ces divers faits résultent de son accroissement, par l'adjonction d'un vitellus évolutif supplémentaire, qui se sépare progressivement du deutolécithe pour s'unir à la cicatricule.

Les cellules ainsi formées, qu'il est permis de nommer déjà des cellules blastodermiques, puisqu'elles doivent faire partie du blastoderme, ne sont encore distinctes les unes des autres que par leurs régions extérieures, légèrement bombées. Elles sont confondues par leurs bases en une sorte de syncytium qui s'appuie sur le vitellus nutritif. Leurs dimensions, quelque peu inégales, se trouvent encore assez fortes.

État troisième (A^3; figures 3, 21 et 22). — La cicatricule s'amplifie sans cesse, toujours par les mêmes moyens. Non seulement elle s'étale et grandit en surface, mais encore en épaisseur. Plusieurs de ses cellules deviennent distinctes et complètes, car elles se limitent, sur leur pourtour entier, par une membrane. Tous les éléments ne sont pas superficiels : plusieurs sont profonds et placés au-dessous de ceux qui occupent la périphérie.

La cicatricule ressemble, dès cet état, à une calotte cellulaire qui recouvrirait l'extrémité antérieure de l'œuf; elle avance davantage sur la face ventrale de cette dernière que

sur la face dorsale. Ses bords sont obliques, par rapport à l'axe transversal de l'ovule, et sinueux.

État quatrième (A⁴ ; figures 4, 23 et 24). — La calotte, issue de la cicatricule, occupe un plus grand espace que précédemment ; sa valeur de blastoderme et son accroissement continu apparaissent avec netteté. Toute la moitié antérieure de l'ovule est recouverte par elle.

Non seulement la calotte blastodermique s'amplifie par l'adjonction de nouvelles cellules, mais encore les éléments qui la composent se segmentent pour accroître leur nombre. Par une conséquence naturelle, leur taille devient plus petite. La plupart d'entre eux sont superficiels ; mais certains, déjà ébauchés lors de l'état précédent, se trouvent situés au-dessous de ceux-là ; ils y sont placés dans un blastolécithe plurinucléé, non encore concrété en cellules. Ces éléments internes sont plus nombreux et presque localisés dans la région où se tenait la cicatricule primordiale.

Le blastoderme, déjà bien caractérisé en tant que feuillet initial, se compose donc d'éléments de deux sortes : les uns externes et les autres intérieurs. La production de ces deux types cellulaires est un résultat de l'amplification de la cicatricule en surface comme en épaisseur ; elle répond au premier vestige de la division du blastoderme en ses deux feuillets primordiaux, le protectoderme et le protendoderme. Le blastoderme n'attend pas d'être complet et d'avoir enveloppé tout l'ovule, pour procéder à une telle modification ; il l'accomplit à mesure qu'il se façonne lui-même, par une condensation extrême du développement. Désormais, il va s'amplifier encore et occuper un espace toujours plus grand ; ce faisant, il séparera de lui de nouvelles cellules internes ; les premières formées se multiplieront en outre ; et, par ces deux moyens, l'assise interne augmentera son importance. Dans leurs traits essentiels, la genèse et l'origine de ce feuillet ont été vues et décrites par Bobretzky.

État cinquième (A⁵ ; figures 5, 25 et 26). — Le blastoderme

continue son mouvement d'extension, et recouvre plus de la moitié de l'ovule ; il avance davantage sur la face ventrale de ce dernier que sur sa face dorsale. La division en protectoderme et protendoderme, corrélative de l'amplification en surface, ne cesse de s'effectuer. Les éléments superficiels composent une couche simple, qui répond au feuillet primordial extérieur ; leur forme est à peu près cubique. Les cellules internes ne sont point juxtaposées, mais se trouvent séparées les unes des autres par des espaces appréciables, emplis d'un blastolécithe granuleux ou de vitellus nutritif ; elles émettent des expansions pseudopodiques, qui leur permettent d'absorber, à la manière de phagocytes, le deutolécithe placé autour d'elles ; bien que leur nombre soit encore restreint, elles se disposent par places, et notamment dans l'extrémité antérieure de l'œuf, sur deux rangées.

Ces deux sortes d'éléments proviennent également de ce blastolécithe qui se sépare, par une progression régulière, du reste de l'œuf, et auquel la cicatricule a fourni des noyaux de proche en proche. Seulement, tantôt cette origine est directe, et tantôt elle est indirecte. Dans le premier cas, une portion de blastolécithe se délimite autour d'un noyau par le dépôt d'une membrane sur sa périphérie, et devient une cellule entière. Dans le second cas, les nouveaux éléments dérivent de la division de ces cellules, ainsi façonnées d'une manière directe aux dépens du vitellus évolutif.

État sixième (A^6 ; figures 6, 27 et 28). — La calotte blastodermique enveloppe presque les trois quarts de l'ovule. Elle a dépassé la moitié antérieure, qu'elle environne complètement, et remonte vers l'extrémité postérieure. Les cellules externes sont distinctes les unes des autres et bien reconnaissables, grâce au bombement de leur partie superficielle.

En même temps que se manifeste cette extension, le blastoderme continue à se différencier en un feuillet externe et un feuillet interne. Les éléments de ces derniers conservent

la disposition et la forme qu'ils avaient déjà lors de l'état précédent ; ils sont seulement plus nombreux et plus petits. Les cellules du protendoderme sont plus abondantes qu'ailleurs, vers les côtés de la région antérieure de l'embryon. Cette particularité ne cesse de s'accentuer par la suite; elle est la base de la scission, en mésoderme et endoderme, du feuillet primordial interne.

État septième (A^7; figures 7, 29 et 30). — Le blastoderme recouvre alors l'ovule presque entier, et n'en laisse encore à nu qu'une bande restreinte, postérieure et dorsale. Les indications des premiers appendices font leur apparition ; deux paires de petits mamelons surbaissés, suivies des vestiges à peine indiqués d'une troisième paire, se montrent dans la moitié antérieure du corps, non loin de la ligne médio-ventrale. Les deux éléments de chaque paire sont placés de part et d'autre de cette ligne. Aucune membrane spéciale, comparable à une cuticule de Nauplius, ne prend naissance en ce moment.

Les cellules du protectoderme commencent à perdre leur aspect cubique ; elles s'aplatissent quelque peu, et cessent de faire saillie, en diminuant leur bombement extérieur. D'autre part, elles se multiplient en deux zones ; elles arrivent à s'y disposer sur deux assises. La première de ces régions, médiane et impaire, occupe la face supérieure de l'extrémité antérieure du corps; elle est le premier rudiment de l'ébauche cérébrale. La seconde, également médiane et impaire, se trouve située sur la ligne médio-ventrale de l'organisme, où elle forme un cordon dont la saillie est interne ; celle-ci est l'ébauche médullaire. Elle doit donner la moelle nerveuse ventrale ; ses premières indications apparaissent non loin de l'extrémité antérieure du corps, et progressent de là vers l'extrémité postérieure. La bande de protectoderme, intercalée à ces deux ébauches nerveuses, offre des traces évidentes de prolifération, tout en s'épaississant moins qu'elles et demeurant simple. Cependant, comme elle doit

se creuser d'une dépression, qui deviendra le stoméon (stomodœum des auteurs), et comme les bords de cette dernière fournissent le collier œsophagien, il n'en résulte pas moins que les deux ébauches précédentes sont liées par elle dès leur genèse, et ne sont pas indépendantes. Les rudiments des centres nerveux se façonnent ainsi, aux dépens du protectoderme, dans des parties de l'œuf où ce feuillet s'est différencié du protendoderme, mais avant que le blastoderme ne soit complet et n'ait entouré tout le deutolécithe.

Le protendoderme accroît la quantité de ses cellules constitutives. Celles-ci se dégagent directement du blastolécithe superficiel, ou se multiplient par leurs propres forces, mais gardent leur même allure. Elles émettent des expansions pseudopodiques, et sont plus nombreuses sur les côtés de l'extrémité antérieure du corps que partout ailleurs.

État huitième (A^8; figures 8, 31 et 32). — Au moment où intervient le dernier état de cette première phase, le blastoderme, toujours divisé en ses deux feuillets primordiaux, s'est étalé à la surface presque entière de l'embryon ; seule, une petite zone de vitellus nutritif, tout à fait postérieure et dorsale, est encore à nu. Une quatrième paire d'appendices se montre en arrière de la troisième, pendant que les deux antérieures s'allongent et régularisent leurs contours en devenant cylindriques; les membres de la troisième paire et ceux de la quatrième ressemblent, par contre, à de larges mamelons coniques, aux bases encore confuses et nullement précisées.

Les cellules du protectoderme sont toutes aplaties et ne dessinent plus de saillies extérieures; la superficie de l'embryon est lisse et demeure désormais ainsi, car les bombements ne reparaissent plus. Ces éléments sont devenus discoïdes, avec un épaississement au niveau de leur noyau; leur section, en n'importe quel sens, ressemble à celle que donnerait un fuseau coupé suivant son axe longitudinal. — Les deux ébauches nerveuses sont devenues plus volumineuses;

elles croissent en dedans et font hernie dans le vitellus nutritif, non à l'extérieur. Leurs cellules constitutives s'unissent les unes aux autres — alors que celles du protectoderme normal restent distinctes —, et se confondent en un syncytium où se multiplient leurs noyaux. Leur protoplasme est plus chargé de granulations que ne l'est celui des autres éléments figurés de l'embryon. Ces deux ébauches se relient par leurs bords, à l'aide d'une transition ménagée, au protectoderme non modifié.

Les éléments du protendoderme sont plus abondants qu'au moment du précédent état. Situés au-dessous de la couche protectodermique, ils sont plongés dans les zones externes du vitellus nutritif, contribuent ainsi, pour leur part, à envelopper ce dernier, et offrent partout la même structure. Munis d'expansions pseudopodiques, ils composent, dans leur ensemble, un tissu mésenchymateux d'une nature spéciale ; en effet, la substance fondamentale de ce mésenchyme n'est pas un produit fourni par eux, mais existait avant eux. Cette matière est le deutolécithe, au sein duquel ces cellules sont plongées, et qui constitue de beaucoup la majeure portion de l'œuf ; ce deutolécithe est une réserve nutritive que les cellules absorbent au moyen de leurs pseudopodes. — Les éléments du protendoderme sont surtout nombreux sur les côtés de l'extrémité antérieure du corps, à droite et à gauche du cordon médullaire. Un tel fait est l'accentuation des phénomènes déjà indiqués dans les états précédents.

Résumé général de la première phase. — Au début de cette phase, l'œuf se composait d'un volumineux amas de deutolécithe, portant à sa surface, et par places, la cicatricule avec quelques îlots de vitellus évolutif. Lorsqu'elle se termine, l'organisme embryonnaire est déjà bien ébauché ; la masse du deutolécithe est devenue une vésicule vitelline interne, qu'entourent les deux feuillets primordiaux, issus du blastoderme ; les rudiments des premières pattes, et ceux des centres nerveux, ont même fait leur apparition. Le protecto-

derme est représenté par une assise cellulaire simple, superficielle, à la disposition épithéliale, dont proviennent les centres nerveux ; le protendoderme, par un ensemble d'éléments groupés en un mésenchyme, placés sous le feuillet externe, et plus abondants en deux régions symétriques, situées sur les côtés de l'extrémité antérieure du corps.

Les phénomènes du développement conduisent à cette fin d'une manière progressive et sans aucun arrêt. La cicatricule contient le noyau fécondé ; elle s'accroît en adjoignant à ses bords, soit les îlots du vitellus évolutif, soit le blastolécithe nouveau qui se sépare peu à peu du reste de l'œuf, en se rendant superficiel. Tout en s'amplifiant, son noyau prolifère et des cellules se délimitent autour des parcelles issues de lui. La cicatricule se change ainsi en une calotte cellulaire qui augmente sans cesse de surface, et enveloppe peu à peu le deutolécithe; elle se convertit en un blastoderme, qui ne cesse de s'accroître, de façon à entourer toute la vésicule vitelline. Ce faisant, le blastoderme se différencie en ses deux feuillets primordiaux, le protectoderme et le protendoderme ; le premier est superficiel, le second profond.

Dès le moment où cette phase se termine, où tout l'extérieur de l'œuf est occupé par des cellules, les feuillets définitifs commencent, à leur tour, à se former. C'est en leur façonnement que consiste la deuxième phase.

III. Deuxième phase. — B. Au moment où débute cette phase, l'embryon se compose des seuls feuillets primordiaux. Ceux-ci ont été façonnés par le blastoderme, au fur et à mesure de l'accroissement de ce dernier ; bien que leur origine soit identique, ils deviennent et demeurent indépendants l'un de l'autre, dès leur délimitation accomplie. Le premier est extérieur par rapport au second ; tous deux affectent des rapports de contiguïté, mais là se bornent leurs relations. Chacun s'accroît et se modifie pour son propre compte, et n'emprunte rien, ne fournit aucun élément à son voisin.

En résumé, ils sont autonomes, et poursuivent leur évolution côte à côte, sans se confondre.

Cette évolution consiste en la genèse des trois feuillets définitifs : l'ectoderme, le mésoderme et l'endoderme. Le protectoderme borne son rôle à persister en qualité d'ectoderme; les centres nerveux qu'il a fournis achèvent de se perfectionner, et il donne, en sus, la carapace qui revêt le corps. Le protendoderme subit des modifications plus profondes : il est appelé à se scinder en mésoderme et endoderme.

Ce sont les états successifs de cette apparition des trois feuillets qui composent la dernière phase. Il faut les concevoir comme s'effectuant par le moyen d'une multiplication cellulaire incessante, accompagnée d'un groupement en plusieurs masses des éléments produits. — Toujours dans le but d'établir des points de repère, il est permis de distinguer cinq de ces états, qui conduisent, par une transition lente, à la troisième phase. Le dernier d'entre eux est celui où les trois feuillets définitifs sont achevés et munis de leurs caractères propres; les intermédiaires établissent un passage du premier au dernier.

État premier (B^1; figures 9, 33 et 34). — Le deutolécithe est complètement enveloppé par les feuillets primordiaux du blastoderme, et aucune de ses parties ne demeure à nu; il compose une vésicule vitelline interne, privée de paroi propre, autour de laquelle, et dans laquelle, se façonnent les ébauches des organes. Sa substance disparaît à mesure, absorbée par les cellules qu'elle contient et qui agissent vis-à-vis d'elle à la manière de phagocytes.

Le nombre des appendices a augmenté; il comprend sept paires. Les quatre premières sont celles déjà fournies lors de l'achèvement de la première phase; les autres prennent naissance avec régularité en arrière de celles-là. Les éléments de chacune d'elles sont placés d'une façon symétrique, de part et d'autre de la ligne médiane. Ceux des trois premières paires sont dirigés sensiblement suivant un rayon,

en ramenant à la sphère la forme de l'embryon ; les autres sont obliques et tournés en arrière. — Tous les membres se ressemblent en ce qui concerne leur structure. Chacun d'eux est une saillie conique de la zone superficielle du corps ; sa surface est limitée par une couche cellulaire simple, dépendant du protectoderme ; son axe se compose de vitellus nutritif, dans lequel sont placés de nombreux éléments du protendoderme.

Le protectoderme, ou plus simplement l'ectoderme, puisque le premier se borne à devenir le second, enveloppe l'embryon entier et en constitue la surface, ne laissant aucune partie à nu. Ses éléments, disposés en une assise simple, sont aplatis. L'ébauche du cerveau et celle de la moelle ventrale, qui proviennent de lui, continuent à s'épaissir, en avançant leur saillie vers l'intérieur de l'embryon. La première a l'aspect d'un large mamelon surbaissé, impair et médian, inséré par sa base sur la face interne de l'ectoderme. La seconde offre la forme d'un cordon longitudinal, également impair et médian, qui parcourt la région ventrale du corps, depuis son extrémité antérieure jusque non loin de l'extrémité postérieure ; les appendices sont symétriquement placés de part et d'autre de ses bords. Toutes deux se composent d'un protoplasme granuleux, au sein duquel se trouvent des noyaux en voie de multiplication.

Le protendoderme, situé sous l'ectoderme, entoure, comme ce dernier, la vésicule vitelline, seulement ses cellules affectent, avec le deutolécithe de cette dernière, des relations bien différentes. Au lieu de l'entourer et de le circonscrire par une assise épithéliale, ils sont épars dans sa substance, tout en se tenant localisés dans ses zones superficielles. Leur ensemble peut être divisé en deux parties, en deux moitiés : l'une dorsale et l'autre ventrale. La première se compose d'éléments peu nombreux, disséminés sous l'ectoderme, dans les régions périphériques du deutolécithe. La seconde comprend une quantité plus considérable de cellules, presque tassées les unes contre les autres, c'est-à-dire séparées

par des espaces étroits ; ces dernières sont surtout abondantes d'un côté et de l'autre de la moelle nerveuse ventrale. Elles y constituent deux groupes, l'un droit et l'autre gauche, fort épais dans la moitié antérieure du corps, et diminuant peu à peu d'importance vers l'extrémité postérieure. La base de chacun de ces groupes pénètre dans les appendices rangés de son côté, et le sommet s'élève, en dedans de l'ectoderme, sur les flancs de l'embryon. — Ce premier vestige de la scission du protendoderme en une part dorsale et une part ventrale, et de la subdivision de celle-ci en deux groupes latéraux, dont chacun présente une base et un sommet, est le début de la différenciation de ce feuillet primordial en ses deux feuillets définitifs. Sauf cette dissemblance de répartition, tous les éléments protendodermiques sont identiques : ils émettent des expansions pseudopodiques, et composent un mésenchyme dont la substance fondamentale n'est autre que le deutolécithe.

État deuxième (B^2; figures 10, 35 et 36). — Durant cet état, les feuillets primordiaux conservent, à peu de choses près, leur disposition mutuelle ; seulement, l'allure particulière du protendoderme va en s'accentuant, et, de plus, de nouvelles ébauches d'organes prennent naissance.

Le nombre des appendices continue à augmenter ; les nouveaux venus, toujours groupés par paires symétriques, apparaissent derrière les anciens, cela avec régularité, la genèse des appendices procédant de la région antérieure vers l'extrémité postérieure du corps, sans aucune intercalation de membres complémentaires. Pendant que les récents se soulèvent et s'ébauchent, les autres grandissent en s'allongeant ; le résultat en est que les premiers fournis de ces appareils sont les plus longs, et les derniers venus les plus courts.

Une dépression de l'ectoderme se manifeste dans la zone où le blastoderme s'est complété et fermé. Cette invagination, encore peu profonde, est le premier vestige du procteon,

qui doit se convertir en intestin postérieur ; elle va continuer à s'accroître, à la manière d'un tube cylindrique qui pénétrerait de plus en plus profondément dans le corps, en avançant dans le deutolécithe.

La différenciation du protendoderme en plusieurs parties est plus nette que dans l'état précédent. La part dorsale se maintient dans la même allure générale, mais non les deux groupes de la part ventrale. Leurs deux zones, la base et le sommet acquièrent des caractères bien différents. La base continue à se présenter comme un amas de cellules, pénétrant dans les ébauches des appendices. Le sommet affecte une autre disposition ; ses éléments se rapprochent les uns des autres, en arrivent à se juxtaposer, et se rangent sur une ou deux couches ; les contours de cette zone sont encore peu précis, car leur délimitation commence à peine de s'effectuer, mais ils vont en se régularisant sans cesse. Les groupes ventraux du protendoderme n'existent guère que dans la moitié antérieure du corps, où les cellules de ce feuillet sont de beaucoup plus nombreuses qu'ailleurs ; en conséquence, leurs sommets ne se trouvent, avec leurs caractères propres, que dans cette même région de l'économie. Ces portions supérieures des deux groupes ventraux sont chargées de donner, à elles seules, l'endoderme, tous les autres éléments du protendoderme étant destinés à constituer le mésoderme ; leur présence au-dessous de l'ectoderme détermine souvent la production, sur le corps et à leur niveau, de deux légères saillies superficielles, qui dénotent leur place. Ces dernières sont symétriques, l'une étant à droite et l'autre à gauche ; assez petites, elles se trouvent situées presque à égale distance de la face ventrale et de la face dorsale de l'embryon ; elles seront, lors des états suivants, plus grandes et plus nettes.

État troisième (B^3 ; figures 11, 37, 38, 39, 40, 56, 57, 58, 59). — Cet état est le plus important de ceux qui constituent la deuxième phase ; en effet, pendant sa durée, l'endoderme

s'isole du mésoderme, tous deux provenant à un titre égal du protendoderme. Les deux états précédents sont consacrés à la préparation des phénomènes qui caractérisent celui-ci, et les deux suivants à l'achèvement des dispositions qui s'accomplissent alors.

De nouveaux appendices, toujours disposés par paires symétriques, prennent naissance en arrière de ceux qui se sont façonnés auparavant ; le chiffre des membres approche de son terme définitif. Le procteon s'est allongé, et davantage enfoncé dans l'intérieur du corps; il ressemble à un tube creux, dont la paroi se compose d'une assise cellulaire simple, dérivée de l'ectoderme, et dont la cavité communique avec le dehors par un large orifice extérieur ; le fond de ce tube est fermé. Les deux saillies extérieures, déterminées par la présence, avec leur disposition particulière, des sommets des deux groupes ventraux d'éléments protendodermiques, sont un peu plus fortes que dans l'état précédent, et assez nettes.

La structure du protectoderme n'a pas varié, ni celle des centres nerveux ; ces derniers sont seulement devenus plus volumineux, tout en demeurant médians et impairs. Une dépression, peu profonde encore, se manifeste, un peu au-dessous de l'extrémité antérieure de l'embryon, entre l'ébauche du cerveau et celle de la moelle ventrale ; elle est le premier indice du stomeon (le *stomodœum* des auteurs), chargé de donner l'intestin antérieur. Ceux des éléments ectodermiques, qui circonscrivent cette invagination, prolifèrent avec activité ; ils fournissent une sorte d'anneau entourant la base du stomeon, et reliant le cerveau à la moelle ventrale ; cet anneau sera le collier œsophagien. Lors de la phase première, toute la région intermédiaire aux deux centres nerveux subissait une multiplication assez grande, afin de maintenir l'unité initiale du système nerveux ; cette prolifération particulière disparaît dans la zone qui s'invagine pour produire le stomeon, et persiste seulement autour d'elle.

Les principaux changements portent sur le protendoderme, ou du moins sur la part de ce feuillet située dans la moitié antérieure du corps. Le protendoderme dorsal conserve ses mêmes caractères, mais non les deux groupes du protendoderme ventral. En chacun de ces derniers, le sommet se sépare de la base et devient indépendant. Il dispose ses cellules sur une seule couche, et prend l'aspect d'un disque incurvé, semblable à une calotte, plongé dans le vitellus nutritif, non loin de l'ectoderme ; la concavité de cet appareil est tournée en dedans. Par contre, la base garde sa structure déjà acquise ; elle comprend un certain nombre d'éléments, qui se multiplient avec activité, et dont la plupart pénètrent dans les appendices placés à leur niveau ; les autres, disséminés et espacés, se disposent au-dessus de la moelle ventrale pour rejoindre ceux de la base située sur l'autre côté, ou s'insinuent entre la calotte précédente et l'ectoderme pour se relier au protendoderme dorsal.

Au moment où cette différenciation s'affirme, le protendoderme est divisé en ses deux feuillets définitifs : le mésoderme et l'endoderme. Celui-ci se compose des deux calottes qui viennent de prendre naissance, et qu'il est permis de nommer, à cette occasion, les *calottes endodermiques ;* tout ce qui reste du feuillet primordial, ces calottes étant mises à part, constitue le mésoderme.

Les calottes endodermiques accentuent leur forme particulière. Elles s'accroissent par leurs bords, en s'avançant dans le deutolécithe et le découpant comme à l'emporte-pièce ; elles se rendent ainsi de plus en plus profondes, leur concavité étant toujours tournée en dedans. Leurs cellules se disposent, dans chacune d'elles, sur une seule assise. Toutes deux s'accroissent pour leur propre compte, et sont vraiment autonomes. Elles n'empruntent rien, et ne fournissent rien au mésoderme, qui est indépendant d'elles, bien que leur origine soit commune. Elles se font face, et se trouvent placées symétriquement de part et d'autre de la ligne médiane. Elles sont semblables et égales, mais sont

distinctes et séparées ; l'endoderme est un feuillet simple, et cependant son ébauche est double, constituée par deux assises cellulaires, isolées l'une de l'autre, et symétriques par rapport au plan médian longitudinal de l'économie.

Le mésoderme conserve la disposition mésenchymateuse que possédait le protendoderme initial. Il se compose d'éléments épars, disséminés dans les zones superficielles du deutolécithe. Les cellules sont plus abondantes qu'ailleurs et plus serrées les unes contre les autres, au niveau des appendices ; chacun de ces derniers répond à une saillie conique, dont l'extérieur est limité par l'ectoderme, et dont la cavité est emplie par les éléments du mésoderme, tassés au point que la quantité du deutolécithe interposé est fort restreinte.

Le protendoderme s'est alors scindé en mésoderme et endoderme. A son début, ce feuillet initial est constitué par des cellules séparées les unes des autres et plongées dans les régions superficielles de la vésicule vitelline, sous l'ectoderme ; celles-ci sont plus nombreuses qu'ailleurs dans la moitié antérieure du corps, où elles forment deux épais groupes latéraux, placés de part et d'autre de la moelle nerveuse ventrale. En somme, il répond à un mésenchyme. Puis, les sommets de ces deux groupes précédents acquièrent une disposition spéciale, et se modifient en deux disques cellulaires incurvés, en deux calottes, qui deviennent indépendantes et autonomes. Ces calottes sont les ébauches de l'endoderme ; elles perdent leur structure mésenchymateuse, et prennent une allure épithéliale qu'elles vont conserver désormais. Par contre, le reste du protendoderme garde sa nature de mésenchyme, et s'y maintient ; du moment où l'endoderme s'est séparé de lui, il représente seulement le mésoderme. — Ainsi, le protendoderme mésenchymateux s'est divisé, au cours de son évolution, en un endoderme épithélial et un mésoderme mésenchymateux. Celui-ci est disséminé dans le corps entier, au-dessous de l'ectoderme ;

le premier se compose de deux parties indépendantes l'une de l'autre, semblables et symétriques.

État quatrième (B^4 ; figures 12, 41 et 42). — Tous les appendices ont alors pris naissance, les plus récents étant postérieurs par rapport aux autres, et plus petits qu'eux. Les derniers venus occupent l'extrémité postérieure du corps, et les premiers formés l'extrémité antérieure ; les intermédiaires sont situés sur la face ventrale, et vont de ceux-ci à ceux-là. Leur nombre est de dix-neuf paires ; les deux éléments de chaque paire se trouvent symétriquement placés de part et d'autre de la ligne médio-ventrale, et à peu de distance d'elle. — Les deux premières de ces paires (1 et 2 de la série totale) sont disposées sur l'extrémité antérieure elle-même, au niveau de l'ébauche du cerveau ; elles doivent devenir les antennes ; les appendices de la seconde paire sont plus longs que ceux de la précédente, et recourbés sur eux-mêmes. Les trois paires suivantes (3, 4 et 5 de la série totale) se composent de membres plantés normalement sur le corps ; elles donneront les mandibules, les premières et les secondes mâchoires. Les huit paires situées en arrière de celles-ci (6 à 13 inclus de la série totale) sont insérées obliquement sur l'embryon et tournées en arrière ; la dernière (13e) est plus petite que les autres, et à peine indiquée. Les membres de la première de ces paires (6e) se transforment en maxillipèdes (troisièmes mâchoires), et ceux des sept autres paires se convertissent en pattes thoraciques (péréiopodes). Enfin, les appendices des six paires terminales (14 à 19 inclus de la série totale), encore courts et peu développés, doivent être les six paires des pattes abdominales (pléopodes).

La région du corps, placée au niveau des six premières paires, deviendra la tête de l'adulte ; celle qui est munie des sept paires suivantes sera le thorax ; enfin, l'extrémité postérieure, pourvue des six dernières paires, se convertira en abdomen. Mais, dans le présent état, ces ré-

gions ne sont pas encore distinctes les unes des autres.

Le procteon est percé au-dessus des appendices terminaux et postérieurs (19e paire). Son orifice extérieur est largement ouvert. Sa forme n'a pas changé ; il offre l'aspect d'un tube dont le fond est un cul-de-sac, et qui s'est avancé, dans le deutolécithe, sur une longueur égale, à peu près, au quart de celle du corps. — Le stomeon, qui commençait à se façonner lors du précédent état, demeure en la même place ; seulement, il est devenu plus profond, tout en étant plus court que le procteon. Son orifice extérieur est encadré par les membres de la troisième, de la quatrième et de la cinquième paire, c'est-à-dire par ceux qui doivent se changer en mandibules et en mâchoires. Son allure générale est celle d'une poche, au fond quelque peu élargi, qui s'amplifie en s'allongeant dans le vitellus.

L'ectoderme conserve la disposition qu'il avait déjà. Il en est de même pour les centres nerveux, sauf le fait de leur accroissement. Ces organes, en effet, augmentent sans cesse de taille et toujours dans la même direction, c'est-à-dire en faisant une saillie de plus en plus forte dans l'intérieur du corps.

Le mésoderme, désormais distinct de l'endoderme et indépendant de lui, continue à multiplier le nombre de ses éléments, tout en les maintenant dans leur structure mésenchymateuse. Ses cellules, munies d'expansions pseudopodiques, sont éparses, au-dessous de l'ectoderme, dans les zones superficielles du deutolécithe ; elles sont plus nombreuses qu'ailleurs et plus serrées, au niveau de chacun des appendices. Cette disposition conduit à distinguer deux parts dans le feuillet moyen : une latéro-dorsale, et une seconde ventrale. La première occupe le plus vaste espace ; ses éléments sont disséminés sur les côtés et sur la face dorsale du corps, et séparés par des intervalles assez grands. La seconde est d'étendue plus restreinte ; comme les appendices, groupés par paires, sont rangés en deux files symétriques, elle se compose également de deux cordons correspondants,

placés en regard des séries de membres. Ces cordons flanquent la moelle nerveuse ventrale, l'une sur la droite, et l'autre sur la gauche. — Chacun d'eux se compose d'un certain nombre de groupes cellulaires, égal à celui des appendices, situés les uns derrière les autres, et séparés par des intervalles très petits, où se trouvent quelques éléments, établissant une continuité dans l'ensemble. Chaque groupe repose sur un appendice et pénètre dans son intérieur ; les cellules mésodermiques, qui le constituent, sont destinées à fournir la trame musculaire de ce membre. Il suit de là que les deux cordons de la part ventrale du mésoderme présentent une disposition métamérique liée à la manière d'être des appendices sur le corps, et découlant d'elle.

Il convient de ne point oublier, en cette occurrence, que la division du mésoderme en deux parts n'est pas nette ni tranchée. Dans la réalité, les cordons ventraux se relient, par une transition lente, au moyen d'éléments plus espacés, à la part latéro-dorsale. Le mésoderme est, en somme, un feuillet unique, dont la région ventrale, destinée à engendrer le tissu musculaire des membres, prend, de ce fait, une importance plus grande et une allure particulière, tout en conservant ses connexions générales.

Les deux calottes endodermiques se sont, en partie, unies par leurs bords. Au moment de leur genèse, lors de l'état précédent, elles étaient distinctes l'une de l'autre. A dater de leur apparition, elles s'accroissent par leur périphérie, et, comme elles sont symétriques et égales, le résultat de cette amplification est de les accoler par leurs bords, sur le plan médian et longitudinal de l'organisme. Cette liaison s'effectue, en premier lieu, par leur région ventrale, un peu au-dessus de la moelle nerveuse. Les deux calottes unies constituent, par leur ensemble, une vésicule encore incomplète et ouverte en haut, une sorte de berceau, qui renferme, dans sa cavité, tout le deutolécithe central de l'embryon. Ce dernier est privé de cellules, ou n'en contient qu'une très minime quantité. Ce mouvement d'union continue à s'accentuer,

de telle manière que les deux calottes en viennent à se souder d'une façon complète, et à composer une vésicule unique, impaire et médiane : l'enteron.

Le deutolécithe commence à disparaître, dans les régions où les cellules mésodermiques sont le plus nombreuses, c'est-à-dire vers la face ventrale du corps. Cette disparition ne se ressemble point d'un embryon à l'autre, car elle dépend de la répartition assez variable des éléments du feuillet moyen ; une règle constante est, cependant, qu'elle débute dans la région ventrale, et notamment dans les cordons destinés aux appendices, pour progresser de là vers les côtés, et sur la face dorsale de l'économie, où elle s'achève. Le deutolécithe est remplacé par un plasma liquide, transparent, dans lequel plusieurs des cellules mésodermiques se trouvent suspendues. Les espaces, ainsi creusés dans la masse vitelline, ont, à leur début, des contours irréguliers, et nullement précis.

État cinquième (B^5; figures 13, 43, 44, 45, 46, 47 et 48). — Cet état se caractérise par l'achèvement de la délimitation des feuillets définitifs.

Le corps de l'embryon perd de son volume initial, et ne remplit plus l'espace limité par la membrane vitelline. Les appendices commencent à revêtir leur aspect particulier, bien que la division du corps en ses trois parties ne soit pas encore indiquée. Les quatre antennes grandissent, surtout celles de la seconde paire, recourbées sur elles-mêmes. Les deux mandibules, les quatre mâchoires, et les deux maxillipèdes, se rapprochent les unes des autres, et encadrent l'orifice extérieur du stoméon ; cette ouverture sera la bouche de l'adulte. Un léger repli de l'ectoderme, où pénètrent quelques éléments du mésoderme, se dessine au-dessus de la base d'insertion de chacune des pattes thoraciques ; ce repli, aplati et lamelleux, est le premier rudiment de la *coxa*. Les péréiopodes de la septième paire sont toujours plus courts que les autres. Enfin, les pattes des six paires

abdominales se présentent sous l'aspect de mamelons coniques, assez allongés, dont les plus petits sont postérieurs par rapport aux autres, et proches de l'orifice extérieur du procléon.

Le stoméon s'est enfoncé dans le corps, jusqu'à se placer non loin de la vésicule entérique. Ce faisant, il se divise en deux régions : l'une extérieure, tubuleuse, qui s'ouvre en dehors; l'autre interne, élargie en poche, fermée du côté du vitellus, et ne communiquant qu'avec la précédente. La première deviendra l'œsophage, et la seconde l'estomac. — Le procléon conserve son allure tubuleuse, au calibre égal sur toute son étendue. Il s'avance obliquement dans le deutolécithe de l'embryon, de manière à passer au-dessus de la vésicule entérique; sa longueur est égale, à peu près, à un peu plus du tiers de celle du corps. Son orifice extérieur, toujours béant, sera l'anus de l'individu adulte.

L'ectoderme s'épaissit quelque peu. Ses cellules perdent leur forme aplatie, et deviennent cubiques. Sa surface extérieure se recouvre d'une mince assise anhyste, homogène, exsudée par lui, et qui est la première indication de la cuticule. Cette couche adhère à l'ectoderme, et ne s'en sépare point. — Les centres nerveux, tout en continuant à s'amplifier, commencent à acquérir une disposition bilatérale. Jusqu'ici, leurs deux ébauches étaient simples et impaires; celle du cerveau offrait l'aspect d'un mamelon conique, et celle de la moelle ressemblait à un cordon presque cylindrique, allongé sur la face ventrale du corps; la croissance prépondérante était centrale. Désormais, les choses changent; l'amplification principale s'effectue sur les côtés des organes, et non en leur milieu. Ces côtés grandissent plus rapidement que la région médiane, et tous deux croissent d'une façon égale. Le cerveau prend l'aspect d'une masse bilobée, et, de même, la moelle celui d'un cordon bipartite. Les zones intermédiaires sont encore assez fortes; mais, comme elles demeurent presque stationnaires, comme, par opposition, les côtés augmentent sans cesse, ceux-ci finissent

par prédominer de beaucoup. Et, vers la fin de l'évolution embryonnaire, le cerveau se compose de deux ganglions juxtaposés, et la moelle de deux cordons voisins, bien que l'ébauche de l'un et celle de l'autre aient été simples. Une telle croissance dans le sens bilatéral commence à s'indiquer lorsque se termine la seconde phase, et va en s'accentuant.

La vésicule entérique s'est fermée d'une manière presque complète. Dès le moment où ses deux ébauches, les calottes endodermiques, se sont accolées par une partie de leurs bords, les zones de soudure deviennent de plus en plus étendues, jusqu'à ce que l'union soit entière. Sa paroi est encore ouverte dans une zone restreinte, postérieure et dorsale, par où le deutolécithe, contenu dans la vésicule, communique directement avec celui qui lui est extérieur. — Dans la région où la liaison s'est accomplie tout d'abord, c'est-à-dire vers la face ventrale, un sillon, médian et longitudinal, dirigé de dehors en dedans, se creuse sur la paroi de la vésicule. Ce sillon s'approfondit de plus en plus, et remonte vers la partie dorsale de l'entéron, divisant ce dernier en deux moitiés latérales et symétriques. Ce phénomène commence à se manifester lors du présent état, et s'achève dans le début de la troisième phase.

Le mésoderme conserve ses dispositions déjà acquises, tout en augmentant le nombre de ses éléments. Les appendices étant devenus plus volumineux, les cellules mésodermiques, qu'ils contiennent, sont également plus abondantes et plongées dans un plasma liquide, sans aucune interposition de deutolécithe. Celui-ci, en cette région du corps, est complètement résorbé. Sa résorption progresse même vers les côtés de l'embryon, et commence à entamer la face dorsale.

Résumé général. — Durant cette phase, les deux feuillets primordiaux subissent des modifications profondes, plus importantes en ce qui concerne le protendoderme. — Ce

dernier, d'abord simple et mésenchymateux, se divise en deux parts indépendantes l'une de l'autre, et poursuivant une évolution différente. L'une d'elles conserve la disposition mésenchymateuse, demeure en dedans de l'ectoderme, et devient le mésoderme; l'autre se compose de deux disques cellulaires, distincts et symétriques, qui grandissent et s'unissent entre eux, pour donner, par leur soudure, l'entéron. — Le protectoderme se borne à demeurer comme ectoderme définitif. Il engendre les centres nerveux, qui, tout en s'amplifiant, acquièrent une structure bilatérale; et il donne naissance, en surplus, au stoméon et au proctéon. Ceux-ci, au lieu de rester petits et courts, s'allongent dans le corps, et prennent une extension considérable.

IV. Troisième phase (C). — Au moment où cette phase commence, les trois feuillets se trouvent représentés. Ils sont disposés dans leur ordre d'habitude, et s'emboîtent comme autant de couches concentriques, dont l'interne limite la cavité de l'entéron. Cette assise intérieure est l'endoderme, l'extérieure l'ectoderme, et l'intermédiaire le mésoderme. Celle-ci est constituée par un tissu mésenchymateux, alors que les deux premières correspondent à autant de rangées cellulaires épithéliales simples. Tout en conservant leur arrangement mutuel, en demeurant autonomes et indépendants les uns des autres, ces trois feuillets vont compliquer leur structure pour fournir les ébauches des organes.

La couche ectodermique persiste à la surface du corps; elle se recouvre d'une cuticule, dont elle est la seule matrice. Les appareils, façonnés par elle lors de la phase précédente, et qui tirent, par conséquent, leur origine de l'ectoderme, sont le stoméon, le proctéon, et les centres nerveux. Ceux-ci sont des organes compacts, dont les éléments se tassent les uns à côté des autres. Les deux premiers offrent l'aspect de dépressions tubuleuses, produites à leur début par des enfoncements de l'ectoderme, dirigés de dehors en dedans. Chacun de ces conduits, étant donné un tel commencement,

est creux, et conserve cette nature, leur lumière centrale communiquant avec l'extérieur.

L'endoderme borne son rôle à circonscrire l'espace entérique encore empli de deutolécithe; il recouvre ce dernier, l'enveloppe de toutes parts, et l'isole du feuillet moyen.

Le mésoderme est franchement et entièrement mésenchymateux; ses tissus se composent d'éléments figurés plongés dans une substance fondamentale. Les cellules qu'il renferme sont nombreuses, et réparties entre l'ectoderme et l'endoderme; leur quantité est pourtant plus grande dans la région ventrale de l'embryon, où elles se groupent en deux cordons longitudinaux, symétriques, connexes aux deux rangées des membres. A la suite de cette disposition, ces cordons offrent un certain aspect métamérique et régulier, encore accru par ce fait que les paires de membres sont situées à égale distance les unes des autres. Mais ces bandes appartiennent cependant au mésoderme total, se relient à lui par des transitions ménagées, et contiennent également de la substance fondamentale; il est permis de les assimiler à des amas d'un mésenchyme dense, c'est-à-dire dans lequel les éléments figurés sont plus serrés et plus proches qu'ailleurs, diminuant d'autant le volume de la gangue où ils sont placés. — Durant la majeure part de la phase précédente, la substance fondamentale du mésoderme, ou du protendoderme dont il est issu, se trouvait être le deutolécithe; ce mésenchyme possédait ainsi une structure spéciale, des plus remarquables. Pourtant, vers la fin de la même phase, cette organisation commençait à disparaître, par la résorption croissante du vitellus nutritif, et le tissu se trouvait acquérir son allure habituelle. Aussi, au début de la présente période du développement, le mésenchyme mésodermique est-il divisé en deux parts, dont la différence unique porte sur la nature de la substance interposée aux éléments figurés. Dans l'une d'elles, cette dernière est encore du deutolécithe; alors que, dans l'autre, elle est un plasma abondant et hyalin. De plus, en celle-ci, les cellules appartiennent à deux types, car

plusieurs d'entre elles sont tenues en suspension dans ce liquide plasmatique, leurs voisines étant groupées en bandes irrégulières, anastomosées, composant un réseau dont les cavités sont emplies par ce plasma. La distribution de ces deux parts du mésoderme est fort précise; la première, dont la gangue est du deutolécithe, occupe la région supérieure du corps de l'embryon; la seconde est confinée dans la zone ventrale.

Tel est l'état sous lequel se présentent les feuillets au début de la troisième phase. Puis, durant le cours de cette dernière, ils compliquent davantage leur structure, tout en augmentant, par une multiplication incessante, le nombre de leurs éléments constitutifs. Le but de ce double mouvement d'évolution est la formation des ébauches organiques.

L'épithélium ectodermique engendre une cuticule épaisse, qui devient la carapace de l'adulte, et au-dessous de laquelle il persiste en sa place. Les centres nerveux grandissent, en s'allongeant pour suivre l'extension du corps, et en s'épaississant; ce faisant, ils se séparent de l'ectoderme, dont ils dérivent, et constituent dès lors un système autonome, auquel s'adjoignent des organes sensoriels, dont les parties importantes sont également de provenance ectodermique. Le stoméon et le proctéon s'amplifient, en pénétrant toujours plus avant dans le corps, et finissent par arriver au contact l'un de l'autre; ils s'unissent alors, de manière à ne former qu'un seul tube étendu depuis l'ouverture du stoméon jusqu'à celle du proctéon, et traversant l'économie suivant sa longueur. Ce conduit est le canal digestif; le premier de ses orifices sera la bouche de l'adulte, et le second l'anus.

La vésicule entérique, toujours limitée par l'endoderme, s'adjoint à ce canal, de façon à communiquer avec lui, et à en être une annexe de taille volumineuse. Cependant, le deutolécithe qu'elle contient disparaît par résorption, et laisse sa cavité libre; de plus, elle se divise, d'abord en deux lobes, puis en quatre, et perd ainsi sa simplicité première. Ceux-ci, nommés d'habitude les *lobes hépatiques*, mériteraient plutôt,

à cause de leur provenance, d'être désignés par l'expression de *lobes entériques ;* leur ensemble est rigoureusement l'homologue de l'intestin moyen des Insectes, car ce dernier n'est que la persistante directe, sans aucun changement bien accentué, de la vésicule entérique de l'embryon.

Le mésoderme accroît sa masse dans des proportions considérables, et de beaucoup plus grandes que les deux autres feuillets ; son importance, sous ce rapport, est prépondérante. Le deutolécithe, qu'il contient encore dans sa région dorsale, disparaît par résorption. Les cellules groupées en faisceaux se convertissent en fibres musculaires ; les aréoles, qu'elles circonscrivent, deviennent les cavités sanguines, et composent un appareil irrigateur, auquel s'annexe un cœur, situé au-dessus du proctéon. Enfin, plusieurs de ses éléments donnent naissance aux glandes sexuelles.

L'économie arrive ainsi à se façonner et à s'établir aux dépens des trois feuillets, qui, seuls, constituent l'organisme au début de cette phase. Les appareils s'ébauchent et se complètent côte à côte. L'individu éclôt ensuite, et n'a plus qu'à grandir encore, tout en perfectionnant et achevant ce qui existe déjà, pour arriver à sa structure finale.

Cette phase comprend trois états. Dans le cours du premier, la vésicule entérique se scinde en deux lobes contigus. Cette division se termine durant le second, et l'aspect général du corps commence à s'arrêter dans ses traits définitifs. Enfin, pendant le troisième et dernier, qui conduit à l'éclosion de l'animal, les derniers restes du deutolécithe sont résorbés, et, l'économie acquiert, dans son ensemble, son organisation dernière. L'embryogénie peut, dès lors, être considérée comme achevée.

État premier (C^1 ; figures 14, 49, 50). — Pendant que cet état s'établit, l'entéron se divise en deux lobes, le stoméon et le proctéon continuent à s'étendre dans l'intérieur du corps, et la majeure part du deutolécithe restant se résorbe.

L'aspect de l'embryon a changé. Son organisme, au lieu de conserver la forme d'un ovale à peu près régulier, paraît dissymétrique, à cause d'une constriction qui se manifeste dans sa région dorsale : le corps proprement dit paraît surmonté d'une sorte de dôme. Cette disposition est un effet de la disparition du deutolécithe. Partout où ce dernier est résorbé, les tissus différenciés occupent un moindre volume que lui ; les autres parties du corps, où il est conservé encore, demeurent dans leurs dimensions premières. Aussi, la résorption du vitellus nutritif commençant dans la zone ventrale de l'embryon, pour gagner les côtés, et de là la région dorsale, celle-ci garde sa taille primitive, alors que les autres se rétrécissent. Le niveau, où se trouve la constriction précédente, est celui où la disparition du deutolécithe commence à gagner la face dorsale de l'économie, et le dôme n'est autre que cette face elle-même, possédant encore, dans son intégrité, tout son vitellus alimentaire. Lors des états suivants, ce dernier diminuera de volume peu à peu, et le dôme perdra son allure particulière pour se confondre progressivement avec le reste du corps.

Les membres, déjà au complet vers la fin de la phase précédente, acquièrent leur aspect articulé; celui-ci s'accentue surtout, en ce qui concerne les antennes et les péréiopodes. Chacun de ces appendices s'allonge quelque peu, et s'élargit à tous les niveaux qui correspondent à des articles; il prend ainsi une forme noueuse, assez régulière, qu'il ne possédait pas auparavant. Les zones non élargies, qui apparaissent comme des sillons, assez peu profonds encore, de forme annulaire, deviendront les étranglements articulaires. — Les membres commencent à revêtir, avec netteté, leurs dispositions propres, d'après leur situation sur l'organisme. Tandis que les antennes de la première paire demeurent courtes, celles de la seconde paire s'allongent, tout en se recourbant sur elles-mêmes; cette courbure est ici de nulle importance, car elle répond à l'un des effets de l'inclusion de l'embryon dans une coque : l'appendice ne peut s'étaler,

car cette coque lui est un obstacle. Les mandibules et les mâchoires (IIIe, IVe, et V^e paire de la série totale des membres) s'étendent peu en longueur, et restent courtes ; elles se groupent autour de l'orifice stoméal, en se rapprochant plus les unes des autres que ne le font les autres appendices, et s'amplifient surtout dans le sens de leur épaisseur. Les deux maxillipèdes, ou pattes-mâchoires (VIe paire de la série totale), s'adjoignent à elles, tout en s'allongeant un peu plus, et en présentant ainsi un aspect intermédiaire à celui des mâchoires vraies et à celui des péréiopodes. Les sept paires de ces derniers (VIIe-XIIIe paire de la série totale), relativement longs et étroits par rapport aux autres membres, nettement noduleux, offrent déjà leur allure caractéristique, sauf ceux de la dernière paire, toujours petits et fort courts; ils sont tous inclinés quelque peu en arrière, et leurs bases d'insertion se recouvrent de coxas fort nettes. Enfin, les six paires des pléopodes (XIVe-XIXe de la série totale), quoique plus développés qu'à la fin de la phase précédente (B), ont gardé cependant la forme de petits mamelons coniques, dont les plus réduits sont les postérieurs.

Le stoméon et le proctéon conservent, dans leur ensemble, l'aspect qu'ils ont déjà acquis, et se bornent à s'amplifier; mais chacun d'eux suit, en celà, une direction différente. Le stoméon, déjà divisé en un œsophage et un estomac, le premier s'ouvrant au dehors par l'orifice stoméal, demeure ainsi. L'œsophage s'allonge quelque peu, de manière à reporter l'estomac plus profondément dans le corps; et l'estomac s'élargit, tout en persistant dans sa forme de poche discoïdale, au fond aplati. Cette double impulsion a pour résultat de rapprocher de la vésicule entérique la face profonde du stoméon; un très faible espace, où se trouve un plasma contenant des éléments figurés, sépare ces deux organes l'un de l'autre. Cet espace va en se rétrécissant de plus en plus, par la pénétration progressive de l'estomac, au point que, lors de l'état suivant (C^2), ce dernier s'applique contre l'extrémité antérieure de la vésicule entérique. — Le

proctéon garde son allure de conduit tubulaire, au calibre égal dans toute son étendue, ouvert au dehors par son extrémité postérieure, et fermé en avant, dans sa région profonde. Il grandit, en s'allongeant au-dessus de la vésicule entérique, et atteint le milieu du corps.

Les centres nerveux approchent de leur période d'état, en tant que structure intime; toute leur évolution générale se borne à l'amplification des parties dans le sens bilatéral, et à leur séparation progressive de l'ectoderme dont ils proviennent. — Le cerveau s'accroît surtout par ses côtés, d'une façon symétrique, et devient nettement bilobé; ce faisant, il commence à s'isoler de la couche ectodermique par son extrémité supérieure, et par sa face interne. La première séparation s'établit aux dépens de l'ectoderme superficiel du corps; la seconde à ceux de l'ectoderme qui compose la paroi antérieure de l'estomac stoméal. — La moelle ventrale grandit également par ses côtés, de manière à se présenter comme constitué par deux cordons symétriques, unis sur la ligne médiane, la zone d'union étant encore fort ample. Ces deux bandes s'isolent aussi de l'ectoderme ventral, et se recourbent quelque peu en haut; cependant, la liaison originelle avec la couche ectodermique se maintient sur une vaste surface, qui comprend toute la zone d'union, et les régions avoisinantes, des cordons. En outre, l'amplification de la moelle, tout en étant plus prononcée sur ses bords afin d'aboutir à une disposition bilatérale, n'est pas égale; elle est plus forte en certaines parties qu'en d'autres. Les premières deviennent naturellement plus épaisses que les secondes, et l'appareil entier prend un aspect noueux, plus prononcé dans sa moitié antérieure que dans sa moitié postérieure, où elle se montre à peine; l'évolution, en ce sens, procède, comme pour la genèse des paires d'appendices, d'avant en arrière. Les parties élargies sont les premières indications des futurs ganglions de la moelle ventrale; il suffit, en effet, d'accentuer davantage cette disposition, par un accroissement constant dans le même sens, pour obtenir la structure finale.

Chacun de ces ganglions correspond sensiblement à l'un des anneaux du corps placés en arrière de la bouche (ou de l'orifice du stoméon, qui sera la bouche de l'adulte), et se trouve placé au même niveau que lui; les étranglements inter-ganglionnaires sont situés à la hauteur des sillons qui séparent ces anneaux les uns des autres. Les premières traces de l'annulation commencent, en effet, à se manifester, lors du présent état, sur la face ventrale de l'embryon, et la moelle ventrale se modifie d'une manière connexe.

Au moment de la fin de la phase précédente (B^5), un sillon longitudinal se creusait sur la face ventrale de la vésicule entérique, et pénétrait dans l'intérieur de cette dernière. Ce sillon continue son évolution dans ce sens, et, de plus, une dépression similaire se manifeste sur la face dorsale du même entéron. L'un et l'autre se rapprochent mutuellement, par une progression constante. En somme, la vésicule entérique, de forme ovalaire, et simple tout d'abord, s'étrangle en son milieu, suivant son axe longitudinal, au moyen de deux plis opposés l'un à l'autre, qui se creusent sur sa paroi; le pli inférieur étant plus profond que le supérieur, et plus précoce comme apparition. Ce phénomène a pour effet de scinder l'unique vésicule, impaire et médiane, en deux parties semblables, symétriques, et placées côte à côte. Une telle division ne fait défaut que dans l'extrémité antérieure de l'organe; celle-ci demeure entière, et constitue une sorte de pédicule médian, auquel s'attachent également les deux moitiés précédentes. Ce pédoncule servira, vers la fin de l'évolution embryonnaire, à unir avec le canal digestif l'ensemble des dérivés de la vésicule entérique. — Pendant que ce développement s'effectue, la couche des cellules endodermiques, qui compose la paroi de cet entéron, s'alimente aux dépens du deutolécithe enfermé dans l'intérieur de l'appareil. Une part du vitellus nutritif disparaît ainsi, laissant à sa place des espaces emplis par un liquide, privé de toutes propriétés. Ces vides sont très irréguliers de forme

comme de disposition, et varient, à cet égard, d'un embryon à l'autre.

A la suite de la résorption partielle du deutolécithe interposé aux cellules du mésoderme, l'aspect de ce dernier feuillet diffère de la région ventrale à la région dorsale du corps. Dans celle-là, le vitellus nutritif a complètement disparu ; en son lieu se trouve un plasma liquide transparent, au milieu duquel les éléments figurés sont tenus en suspension. Dans celle-ci, le deutolécithe persiste encore, avec ses caractères entiers, et constitue la gangue intermédiaire. Mais cette dissemblance s'applique à la substance fondamentale seule, et non pas aux cellules. Ces dernières conservent leur disposition mésenchymateuse; mais avec quelques modifications, qui iront en s'accentuant davantage lors des phases suivantes. Plusieurs d'entre elles se rapprochent en groupes compacts, d'aspect nullement précis, alors que les autres demeurent isolées et éparses. Ces changements ne se manifestent que dans la zone ventrale de l'économie, c'est-à-dire dans cette partie où le deutolécithe fait désormais défaut. Ailleurs, dans la région dorsale, les éléments mésodermiques gardent leur allure initiale.

Les appendices, insérés sur le corps, grandissent en s'allongeant, et en élargissant leurs bases. Ce fait, joint à la résorption du deutolécithe, entraîne une altération notable dans la structure du mésoderme ventral. La plupart des cellules de ce dernier s'étaient tassées, lors de la phase précédente, en groupes, dont chacun se trouvait placé au-dessus d'un membre, et pénétrait dans son intérieur; l'ensemble affectait ainsi une disposition métamérique assez nette. A la suite de l'amplification des appendices, et de la disparition du vitellus nutritif qu'ils contenaient, chaque groupe entre dans l'intérieur du membre au-dessus duquel il est situé; la structure segmentaire du mésoderme ventral se détruit ainsi, puisque les segments cessent d'être rangés les uns derrière les autres sur deux files, pour s'enfoncer dans les appendices auxquels ils étaient destinés. Ce fait

montre, d'une manière indiscutable, comment la disposition métamérique du mésoderme ventral est liée à la répartition des appendices en paires régulières, par un rapport de cause à effet. La première est le résultat de la seconde, et n'a point d'autre valeur.

État deuxième (C^2: figures 15, 51 et 52). — L'embryon continue, en cet état, les changements évolutifs qu'il avait ébauchés lors du précédent (C^1). Sa forme extérieure commence à revêtir ses traits définitifs ; le stoméon et le proctéon s'approchent très près l'un de l'autre; les centres nerveux se séparent davantage de l'ectoderme ; les deux moitiés de l'entéron s'isolent complètement, sauf par leur extrémité antérieure; enfin, le mésoderme se modifie de manière à donner les premiers rudiments des faisceaux musculaires et de l'appareil irrigateur.

Le deutolécithe, étant presque entièrement résorbé, et ne modifiant plus, par l'appoint de sa masse, la forme de l'organisme, celui-ci commence à revêtir son aspect final. Il devient allongé, les dimensions dans le sens antéro-postérieur prenant désormais la prédominance, mais conserve encore une épaisseur assez grande. Celle-ci est surtout accentuée vers le milieu du corps, où, dans la région dorsale, se trouvent placés les derniers vestiges du vitellus nutritif; ce deutolécithe restant soulève, quelque peu, la zone située à son niveau, en une petite excroissance, réduction de la volumineuse saillie en dôme de l'état précédent. Les phénomènes sont aisés à concevoir, en se représentant ce mamelon dorsal, empli de matériaux alimentaires qui disparaissent d'une manière progressive, comme diminuant sans cesse par l'effet même de cette résorption, se restreignant à la présente excroissance, et, en définitive, s'annihilant d'une manière complète. Le corps acquiert ainsi la disposition propre à l'adulte.

En outre, la plupart des anneaux se délimitent déjà. Leurs premières indications se montrent dès le début de l'état pré-

cédent, et se manifestent sur la face ventrale de l'économie; elles consistent en un certain nombre de plis transversaux, peu profonds, qui se creusent entre les paires de membres, de façon que chacune d'elles soit séparée de sa voisine d'avant et de sa voisine d'arrière par un de ces sillons. Ces derniers correspondent à autant de petites dépressions ectodermiques, où la cuticule demeure plus mince qu'ailleurs. Des étranglements similaires s'opèrent sur la face dorsale de l'organisme, à la hauteur des premiers; tous s'étendent latéralement, de manière à progresser sur les côtés de l'embryon; et, finalement, les plis dorsaux, rencontrant les plis ventraux, se joignent à eux. Le corps est alors cerclé par plusieurs sillons annulaires transversaux, disposés avec régularité les uns derrière les autres, et dont chacun est placé entre deux des paires d'appendices ; sauf en ce qui concerne l'extrémité antérieure du corps, occupée par les six premières paires de membres (antennes et pièces buccales), où ces étranglements ne se montrent pas. Les régions, situées entre ces sillons, et quelque peu plus épais de façon à figurer autant de bourrelets circulaires, sont les anneaux eux-mêmes ; la présente évolution a pour résultat de donner à chacun d'eux une paire de membres, insérée sur sa zone ventrale. — La structure annelée de l'organisme se manifeste, en conséquence, à une date postérieure à la production des appendices. Les plis, placés entre les anneaux, passent rigoureusement entre les paires de ces appendices. La relation de cause à effet paraît évidente. Cette structure est, comme la disposition métamérique temporaire d'une partie du mésoderme, un résultat de la présence de membres sur le corps, et de leur répartition en paires placées avec régularité les unes derrière les autres, à des distances égales ou presque égales. Elle a pour but de faciliter les mouvements de l'économie, surtout sa flexion, et n'a pas d'autre importance. Sa valeur morphologique est donc des plus nettes; elle est secondaire, et non primitive, contrairement à son analogue des Trochozoaires polymériques et des Ver-

tébrés, et se trouve liée à l'existence et à l'arrangement des paires d'appendices.

Dans le cours du présent état, les premiers anneaux du péreion, et ceux du pleon, se délimitent seuls ; les cinq derniers segments du péreion ne sont encore indiqués que dans leurs régions ventrales. La cause de ce fait paraît due, autant qu'il est permis de juger des choses, au défaut de résorption du deutolécithe dorsal. Celui-ci n'a pas encore disparu en entier ; ses derniers restes sont précisément situés dans la partie dorsale du péreion, au niveau des anneaux postérieurs, qu'ils soulèvent pour former la petite excroissance signalée plus haut ; les plis dorsaux ne se creusent qu'au moment où tout le deutolécithe a été absorbé, et où l'embryon revêt son allure définitive. — Le premier sillon se manifeste entre la paire des maxillipèdes (VI[e] paire de la série totale) et la paire des péréiopodes antérieurs (VII[e] paire de la série totale) ; quelques étranglements, peu accusés, se tracent bien en avant des maxillipèdes, comme entre les mandibules et les antennes de la seconde paire, mais ils ne se développent point, et s'effacent précocement. Ce premier sillon a pour objet de limiter en arrière une volumineuse extrémité antérieure, pourvue de six paires d'appendices, les deux des antennes, et les quatre des pièces buccales (mandibules, mâchoires de la première et de la seconde paire, et maxillipèdes ou pattes-mâchoires) ; ces membres sont groupés les uns auprès des autres, et rassemblés sur un espace assez restreint, car toute la face supérieure de cette région est privée d'annexes quelconques. Cette extrémité antérieure, ainsi circonscrite, sera la tête de l'adulte, et peut désormais porter ce nom, car les modifications qu'elle subit ensuite portent seulement sur l'arrangement final des organes supportés par elle. — De même que la tête se délimite du reste du corps, le péreion commence à se distinguer du pleon. Les sept anneaux du premier sont déjà accusés, bien que les cinq postérieurs ne soient discernables que sur la face ventrale de l'embryon ; ces segments sont égaux, pré-

sentent même largeur, et cette largeur est quelque peu supérieure (environ une fois et demie) à celle des anneaux du pleon. Ceux-ci, au nombre de six, sont égaux les uns aux autres, et aussi bien indiqués dans leur région dorsale que dans la ventrale; la plupart d'entre eux, cependant, ne se sont pas encore trop étendus sur les côtés, et leur part supérieure n'a pas rejoint l'inférieure. Il n'est guère d'exceptions à ces données générales qu'au sujet du dernier anneau du pereion et du dernier du pleon. Celui-ci, qui constitue l'extrémité postérieure du corps, est plus trapu que les précédents ; celui-là est un peu plus petit que ses voisins, de façon à se présenter, dans son allure d'ensemble, comme effectuant une transition entre les segments du pereion et ceux du pleon. Il est, pourtant, nettement circonscrit du côté de ce dernier, car le sillon, qui sépare le péreion du pleon, est un des mieux accusés du présent état.

Les appendices, en accentuant les dispositions qu'ils possédaient déjà lors de l'état précédent, commencent à revêtir leur aspect final. Leurs six premières paires sont placées sur l'extrémité antérieure et sur la face ventrale de la tête. Les sept paires de péreiopodes viennent ensuite; tournés en arrière, leurs bases d'insertion étant recouvertes par une coxa, ces membres sont les plus longs de tous, sauf en ce qui concerne ceux de la septième paire, petits, et fort courts relativement aux autres. Les pléopodes perdent leur forme de mamelon conique, pour s'étaler en largeur, et s'aplatir. La division en articles, qui atteint surtout les antennes et les péreiopodes, s'accentue.

Le stoméon et et le proctéon conservent la disposition qu'ils avaient déjà acquise, et se bornent à la rendre plus prononcée, tout en l'amplifiant. Le fond de la poche stomacale du stomeon s'applique contre l'extrémité antérieure de la vésicule entérique, et s'adosse à elle. D'autre part, le proctéon, tout en demeurant tubuleux, pénètre plus profondément dans le corps, s'avance dans la moitié antérieure de l'organisme, et s'approche de la zone d'adossement du

stoméon et de l'entéron. Au moment où il atteindra cette région, lors de l'état suivant, ces trois organes s'aboucheront l'un avec l'autre en cet endroit même, qui est une sorte de carrefour vers lequel ils tendent tous les trois, dans leur extension, depuis le moment de leur genèse.

Les centres nerveux s'isolent de plus en plus de la couche ectodermique, et accentuent davantage leur disposition bilatérale. Le cerveau est nettement composé de deux lobes, de deux ganglions, unis l'un à l'autre par une large commissure intermédiaire; il est distinct de l'ectoderme sur presque toute son étendue, sauf en une région médiane et antéro-inférieure. De même, les deux côtés de la moelle ventrale prennent la prédominance sur la zone médiane du même organe, et se recourbent quelque peu en dedans, de manière à se surélever au-dessus de l'ectoderme, dont ils se séparent. L'aspect noueux devient plus prononcé, et s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de l'appareil, où elle est pourtant moins marquée que dans la partie antérieure. Chaque nodosité correspond à un ganglion, et chaque étranglement à la bande commissurale qui relie entre eux les ganglions voisins. Dans cette dernière, l'accroissement bilatéral acquiert une grande importance, et aura pour effet prochain, la zone médiane demeurant à peu près indifférente à cet égard et finissant même par disparaître en majorité, d'isoler les deux côtés l'un de l'autre sur un certain parcours; chaque bande est ainsi composée de deux cordons semblables, symétriques, placés côte à côte, qui se joignent par leurs deux bouts avant de s'attacher aux ganglions qu'ils sont chargés d'unir. Pareille chose n'existe point dans les ganglions eux-mêmes; ceux-ci tout en amplifiant leurs côtés de préférence, conservent cependant une certaine taille à leur zone médiane, et maintiennent jusque chez l'adulte leur unité première.

Les deux moitiés de la vésicule entérique, les deux *lobes entériques*, ainsi qu'il convient de les désigner désormais, sont entièrement distincts l'un de l'autre, et possèdent des

parois complètes, de sorte que leurs cavités ne communiquent plus entre elles ; sauf dans leur extrémité antérieure, où la scission de la vésicule n'a point pénétré, et où, par suite, les deux lobes s'abouchent ensemble. Cette région de jonction, semblable à un pédoncule d'attache, commun aux deux lobes, court et large, est précisément celle contre laquelle s'adosse le fond de l'estomac du stoméon, et qui établira l'union entre le canal digestif et les lobes entériques eux-mêmes. Partout ailleurs, ces lobes n'ont plus entre eux que des rapports de contiguïté; ces relations sont, au présent état, établies sur un assez vaste espace, et c'est là le dernier indice du phénomène de scission qui leur a donné naissance, mais elles ne tarderont pas à s'effacer à leur tour. Actuellement, les zones en contact sont aplaties, par l'effet de leur pression mutuelle ; et ce fait procure à chacun des lobes une section transversale dissymétrique, de forme à peu près ovalaire. Les choses se régularisent par la suite, à mesure que ces organes diminuent leurs régions d'accollement, et s'écartent l'un de l'autre ; leur section transversale devient parfaitement circulaire, ainsi que le veulent, du reste, les lois de la mécanique. — Le deutolécithe, qui emplissait la cavité de la vésicule entérique, et, par conséquent, celle de chacun des lobes qui dérivent d'elle, a presque entièrement disparu, laissant à sa place un liquide. Cette résorption avait déjà commencé lors de l'état précédent, et, tout en s'effectuant d'une manière irrégulière, et variable suivant les embryons, elle continue pendant la durée du présent état pour se terminer au cours de l'état suivant.

Le mésoderme, en augmentant le nombre de ses cellules, et commençant à différencier ces dernières pour leur fournir leur structure définitive, conserve encore le double aspect qu'il avait déjà. Il est divisé en deux parties, qui diffèrent par la nature de la substance interposée aux éléments figurés; dans l'une, cette gangue est un plasma liquide; dans l'autre, elle est du deutolécithe.

Cette dernière est cependant plus petite qu'autrefois, et

elle continue à diminuer sans cesse, par l'effet de la résorption constante du vitellus nutritif. Elle est confinée dans la région dorsale de l'embryon, au-dessus du proctéon et des lobes entériques, et n'occupe même pas cette région entière; elle se trouve à peu près reléguée dans le péréion, et ne parvient pas dans la tête, ni dans le pléon. Elle compose une masse ovalaire, d'étendue restreinte par rapport à celle qu'elle possédait auparavant. Sa résorption s'effectue, de préférence, par sa périphérie, et non dans toute sa masse à la fois ; ce phénomène tient à ce double fait, que ses cellules sont plus nombreuses dans ses zones superficielles que dans sa profondeur, et que les cellules du mésoderme au plasma liquide l'entourent de toutes parts, ou peu s'en faut; ces divers éléments agissent, vis-à-vis d'elle, à la manière de phagocytes, et, en conséquence, l'absorption du vitellus est plus considérable dans les régions où eux-mêmes sont répartis en plus grande quantité. Les cellules mésodermiques, plongées dans ce tissu à deutolécithe, sont à peu près toutes semblables les unes aux autres; elles se bornent à se multiplier, tout en émettant des expansions pseudopodiques.

Le mésoderme privé de deutolécithe, et qui compose, dès ce moment, la majeure part de ce feuillet, occupe la face ventrale entière et les côtés de l'embryon, empiétant même dans la région dorsale, et entourant presque de tous points les organes internes. Il offre des caractères semblables dans ses diverses parties; la disposition métamérique de sa zone ventrale est devenue beaucoup moins prononcée. Ses cellules appartiennent à deux types. Les unes s'accollent entre elles, de manière à dessiner, dans tout l'espace occupé par le mésoderme, un réseau de travées qui s'anastomosent et s'entre-croisent, en circonscrivant des aréoles de forme irrégulière et d'étendue différente; de plus, elles croissent de préférence dans la direction des travées auxquelles elles appartiennent, et se convertissent en fibres musculaires. Les autres demeurent isolées, et

conservent l'aspect amœboïde primitif; elles sont tenues en suspension dans le plasma liquide, laissé en sa place par le deutolécithe résorbé, et y jouent le rôle de globules, que ce milieu est capable de charrier. Le plasma remplit à son tour tous les vides laissés entre les travées précédentes. Ces cavités composent, par leur ensemble, les premières ébauches de l'appareil irrigateur; elles correspondent à autant de lacunes, creusées dans le mésoderme, ce dernier ayant une structure mésenchymateuse des plus franches. Le plasma liquide, muni de ses cellules, est le sang, ou plus exactement l'hémolymphe, qui circule dans cet appareil. A mesure que ces lacunes arrêteront leurs contours, et augmenteront en nombre pour suivre l'amplification totale de l'organisme, la quantité de sang s'accroîtra d'une manière connexe pour les remplir, les nouveaux globules dérivant de ceux qui existent déjà, par la multiplication constante de ces derniers. — Le cœur commence à prendre naissance vers la fin du présent état, mais il n'acquiert ses caractères spéciaux que dans le cours de l'état suivant.

État troisième (C^3; figures 16, 53, 54, et 55). — En cet état, l'embryon achève d'engendrer, aux dépens de ses feuillets blastodermiques, les ébauches de ses organes, et donne à ces derniers leur disposition finale, de manière qu'ils n'aient plus, par la suite, qu'à s'amplifier suivant la même direction. Aussi, vers la fin de cet état, l'individu, étant capable de se déplacer, et de s'alimenter par lui-même, se débarrasse-t-il de ses enveloppes, et fait-il son apparition dans les milieux extérieurs; il cesse, dès lors, d'être un embryon, pour devenir un jeune.

L'aspect général rappelle celui de l'adulte, et n'en diffère que par une forme un peu plus courte et plus ramassée. Toute trace de deutolécithe a disparu dans la région dorsale du corps, qui, de ce fait, ne porte aucune protubérance. Les sillons, qui délimitent les anneaux les uns des autres, et les circonscrivent, sont désormais bien marqués, autant

sur les côtés de l'organisme que sur sa face dorsale et sa face ventrale. Les trois régions principales, à savoir la tête, le thorax ou peréion, et l'abdomen ou pléon, possèdent leurs caractères propres et leur disposition définitive. Il en est de même pour les appendices.

La tête se sépare nettement, par un sillon, du premier anneau thoracique. Elle est munie des six premières paires d'appendices, ceux-ci étant convertis, suivant leur rang, en antennes ou en pièces buccales; ces membres sont seulement insérés sur l'extrémité antérieure, ou sur la région ventrale de la tête, et laissent libre la face dorsale. Les deux petits yeux sessiles commencent à faire leur apparition. — Les antennes de la première paire, qui, dès la fin de la deuxième phase, avaient cessé de grandir, pour rester stationnaires, persistent ainsi; en conséquence, elles sont très courtes, et à peine indiquées, chez l'adulte. Il n'en est pas de même pour la seconde paire. Celles-ci se déploient, car elles ne sont plus gênées par les enveloppes embryonnaires qui tombent, et s'étendent en avant de l'individu; de plus, elles n'ont cessé de s'accroître suivant leur axe longitudinal, et constituent des appendices volumineux. Leur division en articles s'achève, le nombre de ces derniers étant de sept pour chacune des antennes; ce chiffre représente, du reste, le caractère essentiel du genre *Porcellio*, qui le sépare des genres voisins. — Les pièces buccales sont au nombre de quatre paires, et comprennent deux mandibules, quatre mâchoires, et deux maxillipèdes, ou pattes-mâchoires. Ces huit appendices sont disposés sur un espace restreint, autour de la bouche, et rassemblés en un groupe, qui dessine une forte saillie sur la face ventrale de la tête; dans ce groupe, les mandibules sont antérieures et internes, et les maxillipèdes postérieurs et externes. — En somme, les membres des six premières paires (I[e] — VI[e] paires de la série totale) qui, lors de la deuxième phase de l'évolution, ne se distinguaient des autres par aucun caractère particulier, si ce n'est pas leur situation dans l'organisme, et

occupaient un espace assez vaste, se trouvent resserrés maintenant dans une région plus restreinte, appartiennent en propre à la tête, et ont acquis une structure à eux spéciale, connexe à leurs fonctions.

Le péréion, situé entre la tête et l'abdomen, est la plus ample des parties du corps. Il se compose de sept anneaux, à peu près égaux, sauf le dernier, le plus postérieur, un peu plus petit que ceux qui le précèdent. Ces segments possèdent leur entière structure finale; ils sont munis de coxas, et, pour la plupart, recourbés, comme cintrés dans le sens antéro-postérieur. Les premiers, les plus voisins de la tête, sont cintrés en avant, de manière que leurs sillons intermédiaires soient presque concentriques à l'étranglement placé entre la région céphalique et le péréion lui-même; les derniers, les plus proches du pléon, sont cintrés en arrière, de façon à agir également vis-à-vis de cet abdomen. — Les appendices thoraciques, les péréiopodes, plus longs et plus volumineux que tous les autres, sauf les antennes de la seconde paire, nettement divisés en articles placés bout à bout, ont acquis leur structure finale. Ils sont au nombre de sept paires, chacun des anneaux portant deux d'entre eux sur sa face ventrale. Les premiers, à l'état d'habitude, se tournent en avant pour se porter vers la tête, et les derniers en arrière, pour se porter vers l'abdomen. Leurs tailles sont presque égales, sauf en ce qui concerne les membres de la septième paire, les plus voisins du pléon; ceux-ci sont fort courts, à peine indiqués, et ne prennent leur accroissement que durant la jeunesse de l'individu.

L'abdomen, ou le pléon, termine le corps en arrière. Environ de moitié moins étendu que le péréion, il s'amplifiera en outre, durant l'accroissement ultérieur de l'économie, dans des proportions moindres que ce dernier, de manière à paraître encore plus petit, chez l'adulte parvenu à sa taille définitive. Il se compose de six anneaux, qui vont en diminuant de dimensions jusqu'au dernier et postérieur, plus petit que tous les autres, placés en avant de

lui. Chacun des segments porte une paire d'appendices, courts et tournés en arrière, qui deviennent lamelleux, sauf ceux de la sixième paire; ces derniers, tout en étant courts comme les autres, prennent une forme conique.

Le stoméon et le proctéon s'abouchent l'un avec l'autre, de manière à donner, par cette union, un canal digestif continu, étendu dans le corps entier, suivant son axe longitudinal, de l'ouverture extérieure du premier à l'orifice externe du second. Une telle jonction s'effectue par les extrémités internes des organes mis en cause, qui, dans leur mouvement d'extension progressive, s'approchent l'une de l'autre, s'adossent, et résorbent leurs parois en contact, de façon à établir une communication directe entre les deux cavités. Au surplus, la région antérieure, et indivise, de la vésicule entérique, se met également en rapport avec cette zone d'accollement. — L'ouverture extérieure du stoméon devient la bouche de ce canal digestif, encadrée par les pièces buccales. Le stoméon lui-même est nettement divisé en deux parts : un œsophage antérieur, et un estomac postérieur; cette différenciation, qui atteint ici son terme, avait commencé à se manifester presque dès le début génétique de l'ébauche stoméale. L'œsophage, tubuleux, conduit de la bouche à l'estomac; celui-ci, vésiculeux et semblable à une poche élargie, est percé, dans sa région supérieure, d'un orifice qui le met en relation directe avec le proctéon. — Ce dernier, par l'effet de son allongement constant dans l'intérieur du corps, est parvenu à atteindre le niveau de l'extrémité antérieure de la vésicule entérique, et à toucher ainsi le fond de l'estomac stoméal; il s'ouvre alors dans ce dernier. Mais il conserve toujours sa forme tubuleuse, au calibre presque égal en toute sa longueur, et ne se scinde point en régions d'aspect différent. Son orifice externe, pratiqué dans le dernier anneau abdominal, devient l'anus définitif.

Le canal digestif, continu et simple dans l'organisme achevé, dérive cependant de deux ébauches indépendantes, dont l'apparition se manifeste même en deux parts diamé-

tralement opposées du corps de l'embryon. Ces deux appareils grandissent suivant une direction centripète, pénètrent toujours plus avant dans l'économie, et tendent l'un vers l'autre; ils se rencontrent en définitive, et se réunissent pour ne donner qu'un seul conduit. Dans une telle extension, la part la plus grande appartient à l'ébauche postérieure, à celle du proctéon ; le stoméon demeure court, relativement. — Cette double origine laisse des traces dans l'organisme définitif; le proctéon, par son aspect tubulaire, se distingue avec netteté de la poche stomacale, qui dérive du stoméon. Le canal digestif est ainsi divisé en deux parts : un intestin antérieur, comprenant l'œsophage avec l'estomac, et issu du stoméon; un intestin postérieur, composé de l'intestin proprement dit, terminé par l'anus, et issu du proctéon. Une telle disposition se retrouve chez tous les Crustacés, avec cet appoint constant que la vésicule entérique, munie de ses lobes, s'attache au canal digestif dans la zone d'union de l'intestin antérieur avec l'intestin postérieur. En considérant le tube digestif entier, *cet appareil*, *canal et annexes*, *est donc engendré par trois ébauches*, indépendantes tout d'abord les unes des autres, et jointes par la suite en un seul système ; deux d'entre elles, le stoméon et le proctéon, dérivent de l'ectoderme, alors que la troisième, l'entéron, provient de l'endoderme. — Pareille structure, et pareille triple origine, existent également chez les autres Arthropodes, mais avec une différence importante. Le proctéon s'étend moins dans le corps que celui des Crustacés ; il n'arrive point au niveau du fond de l'estomac stoméal, ni de l'extrémité antérieure de la vésicule entérique, et s'arrête quelque peu en arrière de ceux-ci. Il s'abouche, dès lors, avec la vésicule entérique elle-même, celle-ci agissant d'une façon identique vis-à-vis de l'estomac stoméal. L'entéron s'interpose, de cette manière, à l'intestin antérieur et à l'intestin postérieur. Au lieu d'être un simple annexe de l'appareil digestif, il devient un organe intermédiaire à l'estomac et à l'intestin proprement dit ; il fait

partie du canal digestif, se trouve compris dans son trajet, et compose par là un intestin moyen, dont les Crustacés sont à peu près privés.

Les centres nerveux sont complètement isolés de l'ectoderme, dont ils proviennent; cette séparation commençait à s'effectuer lors des précédents états, et s'achève maintenant. Leur taille est encore volumineuse, par rapport à celle de l'organisme entier, et plus grande qu'elle ne le sera chez l'adulte parvenu à ses dimensions finales; une telle diminution s'opère par un accroissement peu intense, plus restreint à leur égard qu'au sujet du reste du corps. Le cerveau, tout en étant composé de deux masses ganglionnaires principales, conserve sa simplicité, car ses deux ganglions ne se détachent point l'un de l'autre, et demeurent unis par une large commissure médiane. — Il en est de même pour les ganglions de la moelle ventrale; ceux-ci gardent leur unité première, bien que leurs côtés soient plus gros que leur partie médiane. Seuls les connectifs, qui correspondent aux étranglements inter-ganglionnaires de l'ébauche primitive, se scindent en deux bandes parallèles et distinctes, séparées par un espace appréciable; ces dernières joignent les ganglions entre eux, et maintiennent l'unité dans le système entier. Ces ganglions sont au nombre de sept, et placés au niveau des sept anneaux thoraciques. La moelle ventrale se prolonge, tout en s'amincissant d'une manière progressive, en arrière d'eux, et constitue un cordon, qui parcourt l'abdomen jusque vers l'anus. Ce cordon est la zone la plus tardive à se séparer de l'ectoderme; il porte des nodosités ganglionnaires peu marquées, beaucoup moins prononcées que celles du thorax, et qui ne parviennent point, du reste, à devenir des ganglions aux limites précises. Enfin, il correspond à la région nerveuse dont l'amplification ultérieure est la moindre; aussi, paraît-il diminuer de longueur, à mesure que le corps entier s'accroît durant la jeunesse de l'individu, et finit-il par occuper seulement l'extrémité antérieure de l'abdomen, au lieu de par-

courir ce dernier dans sa totalité. Finalement, il se divise en deux bandes isolées, qui semblent être, et qui sont en réalité, de simples annexes du ganglion thoracique postérieur. Une telle réduction, ou plutôt une telle restriction dans l'accroissement final, est liée, sans doute, par un rapport de cause à effet, à la petitesse de l'abdomen des *Porcellio*, comme à celle, du reste, de presque tous les Isopodes terrestres.

Les deux lobes entériques, unis l'un à l'autre par leur extrémité antérieure, se séparent partout ailleurs, et deviennent indépendants. Chacun d'eux se scinde en outre, par le procédé déjà employé au sujet de l'entéron primitif, c'est-à-dire au moyen d'un étranglement longitudinal dont les premiers vestiges se manifestent dans la région postérieure de l'organe, en deux parts tubuleuses, également jointes en avant. Le nombre des lobes augmente ainsi, et se trouve porté de deux à quatre; ces appareils sont groupés en deux paires symétriques, dont l'une est placée dans le côté gauche de l'individu, et la seconde dans le côté droit. — Ces lobes n'ont entre eux que des différences de situation, et se ressemblent sous tous les autres rapports. Ils sont tubuleux, cylindriques, légèrement amincis vers leurs deux bouts, terminés en cul-de-sac dans leur extrémité postérieure, et ouverts en avant. Les deux lobes d'un même côté s'unissent entre eux par cette extrémité antérieure, et abouchent ensemble leurs cavités, en les faisant communiquer avec celle d'un court pédoncule, persistance de la région laissée indivise. De même, les deux pédoncules, le droit et le gauche, se jettent dans le pédicule commun aux deux lobes primitifs. Celui-ci, au lieu de rester fermé, va rejoindre la zone d'accollement du stoméon et du proctéon, et s'ouvre dans son intérieur.

L'appareil entérique, qui n'est ici qu'une annexe du canal digestif, est alors arrêté dans sa disposition définitive. Il se compose de quatre diverticules tubulaires, les *lobes hépa-*

tiques des auteurs, les *lobes entériques* réels, ouverts dans l'intestin. Ce système dérive de la seule vésicule entérique, qui se scinde d'abord en deux parts, puis en quatre par la subdivision des précédentes, cette scission s'effectuant de manière à ménager l'extrémité antérieure de l'organe, destinée à fournir les canaux de jonction. Ces lobes n'ont, au sujet de leur origine et de leur provenance, aucun rapport direct avec le canal digestif lui-même; ils découlent de l'entéron, et leurs relations avec le conduit intestinal, issu du stoméon et du proctéon, sont secondaires.

Les tissus mésodermiques acquièrent leur structure finale, qui est celle d'un mésenchyme des mieux caractérisés. Ils composent des travées, de tailles diverses, qui s'entre-croisent dans tous les sens, et délimitent des aréoles, des cavités, remplies par le liquide nourricier, par l'hémolymphe de l'appareil irrigateur. Leur organisation est partout semblable à elle-même, car toute trace de deutolécithe disparaît; leurs diverses parties ne diffèrent entre elles que sous le rapport de la quantité des éléments mis en cause, non de leur qualité. Ces travées sont constituées par des fibres musculaires fort longues, et accolées les unes aux autres.

Cependant, la distribution des masses musculaires, comme celle des espaces circulatoires qu'elles circonscrivent, n'est pas irrégulière, ni indéterminée. Les bandes de fibres sont plus épaisses dans les régions où les efforts à exercer, pour assurer les mouvements de l'organisme, se trouvent les plus considérables; elles se dirigent suivant le sens de ce mouvement. Plusieurs d'entre elles constituent même des muscles aux contours précis, isolables de ce qui les entoure; mais le caractère mésenchymateux se maintient, car les extrémités de ces appareils se résolvent en un lacis, uni aux réseaux voisins, et, de plus, sur leur trajet, des fibres leur appartenant se détachent d'eux pour aller se joindre aux bandes environnantes. La disposition particu-

lière à ces muscles tient à leur taille seule, qui les isole et les fait se distinguer du reste, mais sans leur ôter leur allure fondamentale; elle est le résultat de leur grosseur relative.

La division métamérique de la part ventrale du mésoderme a complètement disparu. Les appendices, surtout ceux du thorax, sont devenus volumineux, et leurs éléments mésodermiques se disposent dans leur intérieur comme dans le reste du corps, avec une franche structure mésenchymateuse, les faisceaux musculaires ne différant entre eux que par leur taille, et par leur direction. Une certaine disposition métamérique paraît bien résulter de l'arrangement régulier des petits muscles, qui font mouvoir les appendices sur le corps, ou les anneaux les uns sur les autres ; mais cet état est la conséquence même de l'agencement des parties de l'économie, il est nécessité par le mécanisme des mouvements que cette économie doit effectuer, est voulu par lui, et se trouve secondaire par suite. Il est le résultat de la division des téguments en anneaux, qui découle elle-même de la répartition régulière des appendices en paires placées à la file, et n'est point primitif dans l'organisme.

L'appareil irrigateur se compose, au moment de l'éclosion de l'individu, de cavités anastomosées en un réseau irrégulier, et rempli par l'hémolymphe chargée de ses éléments figurés. Le cœur prend alors naissance. Un amas de cellules mésodermiques, semblable à un cordon placé sur le proctéon, grandit en se creusant d'une cavité axiale, et se convertit en un tube ouvert aux deux bouts; cet organe est le cœur. Les cellules de sa paroi, groupées sur une seule rangée, se changent en fibres musculaires minces et plates; ses extrémités se raccordent au réseau lacunaire de l'appareil irrigateur, et la structure finale se trouve acquise. Durant la jeunesse de l'individu, la plupart des sinus directement rattachés au cœur, et de leurs lacunes satellites, grandissent plus que leurs similaires, tout en régularisant quelque peu leurs contours, et deviennent autant de vaisseaux, assez bien délimités sur leur trajet, rassemblés en

un système ramifié, qui se raccorde au cœur. Une telle structure n'existe point encore au moment de l'éclosion; elle s'accentue et s'affirme durant la jeunesse de l'individu, à mesure que le corps s'accroît, sans doute par une nécessité toujours plus pressante de répartir avec régularité dans l'organisme les matériaux de la nutrition et de la respiration.

Résumé général. — L'individu arrête son organisation, aux dépens des feuillets blastodermiques, durant cette phase, la dernière de l'embryogénie. Son corps revêt son aspect général, et se divise en anneaux; ses appendices acquièrent leur forme définitive. Tous les appareils déjà ébauchés achèvent de se compléter, et n'ont plus qu'à grandir, pour donner à l'économie sa structure complète. Le canal digestif s'établit en continuité de la bouche à l'anus, et s'annexe les lobes entériques. Les centres nerveux se séparent de l'ectoderme, dont ils sont issus, et gagnent leur allure finale. Les masses musculaires précisent leurs contours. L'appareil irrigateur produit un cœur, et ne va pas tarder à s'achever. Seules, les glandes sexuelles ne sont point présentes encore, et se bornent à deux petites ébauches, à deux petites masses de cellules mésodermiques, placées de part et d'autre de la région antérieure du proctéon et de celle du cœur. Mais, si les organes de la reproduction sont réduits à leurs premiers vestiges, il n'en est pas de même pour les autres, pour ceux de la vie somatique, de la nutrition et de la relation, qui, à peu de choses près, ont atteint leur perfection. L'individu est capable de se mouvoir, de se nourrir, par lui-même; son tube digestif fonctionne; son cœur bat, et fait circuler l'hémolymphe dans l'appareil irrigateur. Il se débarrasse de son enveloppe, se trouve libre dans la cavité incubatrice maternelle, quitte ensuite cette dernière, et parvient dans les milieux extérieurs. Il a cessé d'être un embryon, et il n'a plus qu'à grandir, pour arriver à l'état adulte.

CHAPITRE II

LE DÉVELOPPEMENT DES ORGANES.

Chaque organe, dans ce chapitre, est pris en particulier. Après un certain nombre de notions préliminaires sur l'œuf, le vitellus, et les feuillets, chacun des systèmes de l'économie est examiné d'une façon spéciale, non pas dans les phénomènes généraux de son développement, déjà signalés dans les pages précédentes, mais dans les détails des modifications successives, apportées à sa forme et à sa structure intime.

I. — ŒUF ET EMBRYON DANS LEUR ENSEMBLE (figures 1 à 16). A. — *Aspect général*; *diminution de volume.* — L'œuf à son début, alors qu'il parvient, après sa fécondation, dans la cavité incubatrice de son générateur maternel, est un corps ovalaire, régulier, dont l'axe longitudinal dépasse de fort peu, comme dimensions, l'axe transversal. Il se compose d'une masse vitelline, non encore concrétée en cellules, qu'entoure une mince membrane, directement appliquée contre sa substance. En nommant *cavité ovulaire* l'espace limité par cette membrane, l'ovule occupe cette cavité tout entière, et ne laisse libre aucune de ses parties.

Les choses changent ensuite. Le vitellus se résout en éléments figurés, et les feuillets d'abord, les organes plus tard, commencent à se façonner ; les appendices prennent naissance. D'une manière connexe, la surface de l'embryon perd de sa régularité première, puisque les membres la soulèvent par places, et l'ensemble de l'organisme s'aplatit d'une façon progressive, car l'axe transversal diminue, alors que l'axe longitudinal demeure le même. La membrane enveloppante ne suit pas ce mouvement de restriction, et conserve ses dimensions premières. L'embryon, issu de l'ovule, ne remplit plus la cavité ovulaire, et laisse, entre lui-même et son enveloppe, un espace libre, occupé par un liquide trans-

parent. Cet espace peut être désigné par l'expression de *cavité péri-embryonnaire ;* il est une partie de la cavité ovulaire totale, l'autre partie répondant à la place occupée par l'embryon.

La cavité péri-embryonnaire ne parvient que peu à peu à sa taille définitive. Elle est virtuelle tout d'abord, puisque le vitellus s'applique exactement contre sa membrane limitante. Ses premiers vestiges s'indiquent dans la région de la cicatricule ; les cellules, fournies par cette dernière, ont, dans leurs zones superficielles, la forme de petits mamelons juxtaposés, auxquels l'enveloppe est seulement tangente, car elle ne descend pas dans les creux laissés entre ces saillies. Ces vides augmentent de dimensions, s'unissent à ceux qui apparaissent dans les parties où de nouvelles cellules se façonnent, s'amplifient d'une manière croissante, et finissent ainsi par composer un espace continu, assez ample, interposé à l'embryon et à sa membrane enveloppante. Les ébauches de la cavité péri-embryonnaire se montrent, en premier lieu, vers l'extrémité antérieure de l'organisme ; de là, cet espace progresse au-dessous de la face ventrale, lorsque les appendices sont engendrés, et remonte autour de l'extrémité postérieure ; il se creuse, en dernier lieu, au-dessus de la face dorsale. L'embryon est alors suspendu dans le liquide qui emplit cette cavité ; mais, dès cet instant, l'évolution approche de son terme. La membrane périphérique se brise, après s'être quelque peu ratatinée, laisse écouler le liquide, et permet au petit être de vivre en liberté.

L'ampleur de la cavité péri-embryonnaire est sujette à variations, suivant les individus ; cette diversité est toute secondaire, et découle, à la fois, de la taille première des œufs, et de la taille des embryons au moment de leur éclosion. Les œufs d'une même ponte, renfermés dans la cavité incubatrice d'une femelle déterminée, ne se trouvent pas exactement semblables entre eux ; certains sont plus gros, et plusieurs plus petits, comme les uns sont plutôt sphériques, et les autres plutôt ovalaires. En outre, les embryons, issus

d'œufs aux dimensions pareilles, ne parviennent pas forcément, de ce fait seul, à des tailles identiques ; les uns sont plus volumineux que les autres, soit parce que les cavités, dont leur corps se creuse, atteignent une plus grande amplitude, soit parce que les matériaux nutritifs, contenus dans leur deutolécithe, étaient capables de suffire à une plus abondante genèse d'éléments figurés. De ces deux ordres de phénomènes, de leur opposition, ou de leur superposition suivant le cas, résultent les dissemblances. — Ces variations, tout en étant assez considérables, n'ont aucune importance réelle, étant donnée leur cause ; elles se retrouvent, du reste, avec des degrés de plus ou de moins, dans la plupart des embryogénies d'animaux. Elles découlent de différences accidentelles, tenant à la diversité des conditions de milieux, depuis le moment où l'ovule naît dans l'ovaire, jusqu'à celui où son embryon est achevé ; ces conditions ne sont jamais exactement semblables, et, de leurs divergences assez minimes, proviennent celles tenant à l'aspect général des œufs et de leur contenu.

Une telle diminution de l'économie en volume, qui aboutit à l'établissement d'une cavité péri-embryonnaire, est le résultat, au moins pour la plus grande part, de la résorption du deutolécithe. Les éléments, qui remplacent ce dernier, tiennent un espace moins grand que lui-même ; le plasma liquide, qu'il laisse, après sa disparition, pour remplir les cavités des organes façonnés dans les lieux qu'il occupait, est d'un moindre volume que le sien. Les cellules de l'économie, qui se nourrissent à ses dépens, et absorbent ses granulations, forment également une masse plus petite que celle de l'ovule à son début. L'embryon, en conséquence, est de dimensions plus restreintes que celles de l'œuf dont il dérive, et il laisse, entre son propre corps et la membrane d'enveloppe, un vide, qui est la cavité péri-embryonnaire. Celle-ci se creuse, d'abord, dans les régions où le vitellus nutritif est résorbé en premier lieu, pour se terminer dans celles où cette résorption est la plus tardive.

B. — *Membrane enveloppante.* — Cette membrane entoure déjà l'ovule, au moment où celui-ci arrive dans la cavité incubatrice. Comme l'organisme maternel ne possède, dans ses conduits sexuels, aucune glande capable de sécréter la substance d'une coque, il est probable que cette enveloppe provient, soit de l'ovule lui-même, soit du follicule qui l'entoure dans l'intérieur de l'ovaire. Dans un cas comme dans l'autre, il n'est pas permis d'assimiler cette limitante à un *chorion*, et ce dernier terme, employé d'habitude par les auteurs pour la désigner, se trouve fautif de ce fait. L'expression la plus juste, et la plus précise, serait celle de *membrane vitelline*, car il s'agit ici, sans doute, d'un produit de l'ovule.

Cette membrane, quoique mince, offre un double contour fort discernable. Elle paraît peu extensible, et se plisse, se ratatine, lorsqu'elle commence à se dessécher, sans subir aucune contraction. Elle se gonfle dans l'eau, et surtout dans l'eau acidulée, l'augmentation d'épaisseur étant inégale, plus grande par places, et plus petite ailleurs. — A son début, elle est en contact direct avec le vitellus ovulaire; elle se sépare de lui, à mesure que se creuse l'espace périembryonnaire, et que les éléments de l'ectoderme se recouvrent d'une couche de cuticule. Cet isolement procède, comme il est dit plus haut, d'une manière progressive, et se termine dans la zone dorsale de l'œuf, où le contact mutuel de l'embryon et de sa membrane vitelline cesse en dernier lieu. Les régions, ainsi isolées, sont baignées, sur une de leurs faces par le liquide dont l'espace péri-embryonnaire est empli, et de l'autre par celui contenu dans la majeure part de la cavité incubatrice. Elles subissent, en conséquence, une sorte de macération, d'autant plus accentuée que l'évolution embryonnaire est plus avancée, et qui la rend plus molle, plus aisée à briser par le jeune individu au moment de son éclosion. Cette macération a souvent un second résultat; soit par places, soit dans sa totalité, mais en tous cas dans les seules zones séparées de l'ovule, la mem-

brane vitelline se clive en un nombre variable de couches concentriques. Ces dernières, se laissant pénétrer par le liquide dont l'ensemble est entouré, se détachent les unes des autres, soit dans leur ensemble, soit en partie, et se trouvent mutuellement séparées par des espaces appréciables. L'embryon paraît entouré, dès lors, par plusieurs minces membranes emboîtées les unes dans les autres ; un tel aspect a conduit plusieurs auteurs à considérer ces appareils comme des *enveloppes amniotiques*, et à les assimiler en surplus aux organes désignés, chez les Insectes, par le même nom. Cette ressemblance n'existe point. Les enveloppes placées autour des embryons des Insectes forment vraiment un amnios réel ; elles dérivent de plis, façonnés sur le corps de ceux-ci et à ses dépens, qui grandissent ensuite jusqu'à se rencontrer, et à composer un fourreau complet, une gaine entourant l'organisme entier. Par contre, celles dont il est ici question ne proviennent en rien de l'économie embryonnaire ; elles ne sont autres que des couches, délimitées sur place, par un clivage résultant d'une macération, dans la membrane vitelline déposée par l'ovule autour de lui. Alors que les premières ont une répartition constante, ne manquent jamais, et, sauf quelques exceptions, se présentent avec le même aspect, les secondes varient d'un individu à l'autre, dans leur forme totale comme dans leurs dimensions, et parfois même sont absentes.

La membrane vitelline est, tout d'abord, en contact direct avec le vitellus ovulaire. Dès l'instant où celui-ci se concrète, sur sa périphérie, en cellules, ces dernières déposent à leur surface une mince couche cuticulaire, qui les sépare de la membrane. Comme ces cellules superficielles doivent, en définitive, composer l'ectoderme, la cuticule s'épaissit avec les progrès de l'évolution, et devient mieux discernable ; mais ses linéaments ne s'en ébauchent pas moins au moment où les éléments blastodermiques prennent naissance, puisque les premiers apparus de ceux-ci sont tous superficiels. — La cuticule étant, à son début, en contact direct avec la

membrane vitelline, adhère à elle ; cette contiguïté cesse par le creusement de l'espace péri-embryonnaire, car cette cavité s'établit entre ces deux enveloppes. L'adhésion ne persiste que dans les régions où l'espace ne s'est pas étendu, et demeure en dernier lieu sur la face dorsale du corps. Au moment où elle existe encore dans cette zone, celle-ci se compose seulement d'un amas de deutolécithe, contenant des cellules mésodermiques, et recouvert par l'ectoderme. L'aspect particulier de cette région, épaissie en un dôme saillant ; sa jonction avec la membrane vitelline, simple en ce point, alors qu'ailleurs elle est souvent clivée en couches concentriques ; et sa structure relativement peu complexe, ont engagé la plupart des auteurs à s'affirmer dans leur opinion relative à la présence réelle de membranes amniotiques, et à considérer cette zone comme un appareil spécial, nommé par eux l'*organe dorsal*. Dans la vérité, cette région est strictement la face dorsale de l'embryon, encore bombée parce que son deutolécithe n'est pas résorbé, et au niveau de laquelle l'espace péri-embryonnaire n'est pas parvenu ; elle ne répond point à un organe spécial, vraiment délimité.

C. — *Espace péri-embryonnaire*. — Cet espace, circonscrit par la membrane vitelline, contient l'embryon ; il est interposé, par suite, à cette membrane et à la cuticule, qui recouvre la surface même de l'économie. Il se creuse entre elles, débutant vers l'extrémité antérieure et la face ventrale du corps, pour se compléter dans la région dorsale. Son apparition est la conséquence du rejet, hors de l'organisme, d'un liquide qui ne peut s'écouler, car il est retenu et endigué par la membrane vitelline. Ce liquide remplit l'espace péri-embryonnaire tout entier, et tient l'embryon suspendu dans sa masse ; il est clair, limpide, et l'action des réactifs n'altère point sa transparence ; aussi paraît-il consister surtout en de l'eau, renfermant peut-être quelques sels en dissolution, mais ne contenant point de substances albuminoïdes, et coagulables. Sa quantité diminue vers la fin

du développement, alors que l'éclosion approche, et que la membrane vitelline commence à se ratatiner.

La présence de ce liquide, et de l'espace péri-embryonnaire qu'il emplit, est le résultat de plusieurs causes. La diminution de volume, subie par l'embryon à mesure qu'il avance dans son évolution, est l'une d'elles ; la membrane vitelline, étant d'abord appliquée sur le corps, et ne le suivant point dans sa rétraction à cause de sa faible extensibilité, se détache de lui, et s'en trouve séparée par un vide, qui est cet espace lui-même. D'autre part, les appendices se dessinent en saillie sur l'organisme, et, en grandissant, bien qu'ils se replient sur eux-mêmes ou se recourbent en arrière, soulèvent et repoussent cette membrane ; leur extension a pour effet de contribuer à l'amplification de l'espace péri-embryonnaire. — Quant à l'origine du liquide, elle est expliquée par la rétraction de l'économie. Du moment où la cavité limitée par la membrane vitelline, la cavité ovulaire dans son ensemble, conserve le même volume, ce liquide ne peut que provenir de l'embryon ; il est exsudé, et rejeté hors du corps, à mesure que celui-ci restreint sa masse. En effet, à son commencement, l'ovule emplit, ou peut s'en faut, la cavité ovulaire dans sa totalité ; il se rapetisse ensuite, pendant qu'il se convertit en embryon ; il est donc obligé d'expulser de quoi occuper l'espace qu'il abandonne : le liquide péri-embryonnaire est ce complément rejeté, destiné à tenir la place laissée libre par le corps en diminution. Peut-être, un certain appoint est-il fourni, en ce sens, par la cavité incubatrice où tous les œufs sont plongés ; mais cet apport est sûrement très exigu, eu égard à celui de l'embryon lui-même.

L'origine de cette sérosité, au milieu de laquelle le petit être est suspendu, est ainsi concevable ; mais il est permis de pénétrer plus avant dans le phénomène, et de se demander la nature de l'appareil chargé de cette genèse. Sans doute, le liquide provient du deutolécithe. Il est à observer, en effet, que les premières indications de l'espace naissent

au moment où l'ovule produit à peine les blastomères initiaux; sauf ceux-ci, et le blastolécithe en voie de façonnement cellulaire, le vitellus nutritif existe à peu près seul, et c'est à lui, par conséquent, qu'il convient de s'adresser en cette circonstance. D'autre part, malgré la diminution totale de la masse de l'embryon, les tissus, établis dans l'économie à la place du deutolécithe résorbé, sont creusés de cavités et occupent, par conséquent, un espace plus petit que celui de ce deutolécithe. De ces deux faits résulte la conclusion, que le vitellus nutritif possède un volume supérieur à celui des tissus différenciés; cet excès est dû à la présence, dans lui-même, d'une eau de constitution en quantité relativement considérable ; son hydratation est plus considérable que celle du blastolécithe, et du protoplasme des cellules groupées en tissus achevés. A mesure que ces dernières l'absorbent pour se nourrir, elles prennent en lui les éléments solides et une faible partie de son eau, laissant l'excès de celle-ci pour subvenir à la production du plasma sanguin et du liquide péri-embryonnaire : ceci, en prenant les phénomènes dans leur ensemble, ou plutôt dans leurs résultats ultimes. — Les Isopodes terrestres ne sont pas, du reste, les seuls animaux à offrir de telles particularités. Ces considérations sont applicables à tous les œufs riches en deutolécithe, soit que la liqueur exsudée demeure, soit qu'elle s'évapore au fur et à mesure de son rejet.

En ce qui concerne plus spécialement les Isopodes terrestres, le liquide péri-embryonnaire n'a pas la valeur stricte d'un simple exsudat; il est appelé, par contre, à jouer un rôle important. Sa fonction est celle d'un coussinet fluide, facile à déplacer, dans lequel l'organisme peut évoluer à l'aise, et étendre progressivement ses appendices, sans être gêné en rien. Cette nécessité est inévitable dans toutes les embryogénies d'animaux terrestres, à moins que les œufs ne soient déposés dans de la terre humide, ou dans l'eau, ou bien qu'ils n'arrêtent leur développement et ne vivent à l'état latent, attendant que des conditions favorables, parmi les-

quelles se trouve une dose suffisante d'humidité, leur permettent de le continuer; ce dernier cas est celui de plusieurs Cestodes, et notamment des Téniadés. Partout ailleurs, et à l'aide de procédés variables, l'embryon s'entoure d'enveloppes, dépose un liquide entre lui-même et ces dernières, et se développe dans le milieu ainsi établi; ce milieu liquide est, en effet, indispensable à l'embryon pour éviter la dessiccation, et surtout pour modifier ses contours, soit en produisant des appendices qui grandissent, soit en exécutant quelques mouvements de faible amplitude. Les Vertébrés supérieurs établissent, dans ce but, une cavité amniotique, limitée par une enveloppe à double paroi; il en est de même pour les Insectes. Les Isopodes terrestres arrivent à ce résultat en conservant leur membrane vitelline jusqu'à la fin de leur évolution embryonnaire, et en exsudant un liquide dans la cavité qu'elle limite.

Tout, du reste, dans les phénomènes qui accompagnent le développement de ces animaux, est disposé pour permettre le maintien et la persistance de ce milieu, jusqu'au moment où il cesse d'être utile. Les observations effectuées par Huet sont des plus probantes à cet égard, et celles que j'ai faites moi-même ne servent qu'à les corroborer. La cavité incubatrice, chez les femelles des Isopodes aquatiques ou littoraux, se borne à contenir les œufs, sans plus; l'habitat de ces êtres est établi de façon à maintenir, dans cet espace, la dose d'humidité nécessaire et suffisante. Les phénomènes sont plus complexes en ce qui concerne les femelles des Isopodes terrestres; les lamelles, qui ferment en dessous leur cavité incubatrice, sont creusées, dans leur moitié postérieure, de glandes, dont le produit se déverse dans cette cavité même. En outre, la voûte de cette dernière, constituée par la face ventrale du thorax, porte, dans les sillons intersegmentaires, des saillies pendantes, cylindriques, auxquelles les œufs sont attachés. Ces organes, nommés cotylédons par Tréviranus, étudiés ensuite par Lereboullet et par Huet, sont, dans la réalité, des expansions fournies par les tégu-

ments de cette région ventrale de l'organisme, et contiennent du sang. Il faut se souvenir, de plus, que ces animaux, tout en étant terrestres, habitent de préférence des lieux humides. Ces diverses dispositions ont, selon toute évidence, un résultat commun : la cavité incubatrice, sans être entièrement remplie par du liquide, contient pourtant une dose d'humidité assez grande. Au reste, et comme complément, les glandes et les expansions déjà mentionnées servent peut-être à fournir aux embryons, par diffusion à travers la membrane vitelline et le liquide endigué par elle, des matériaux nutritifs, car, dans la moyenne, les œufs des Isopodes terrestres sont plus petits, et moins riches en deutolécithe, par suite, que ceux des autres représentants de l'ordre.

II. Vitellus et phagocytose (fig. 17 à 55 et 56 à 62). A. — L'œuf des *Porcellio* subit une segmentation partielle; ce fait tient à la nature de son vitellus. Au lieu de composer, dès la fécondation, une masse à peu près homogène, ce dernier est nettement divisé en deux parts, de structure et de répartitions différentes : le blastolécithe ou vitellus évolutif, et le deutolécithe ou vitellus nutritif. Celui-ci constitue, de beaucoup, la majeure portion de l'ovule; sa masse est relativement considérable. Le premier occupe un espace beaucoup plus restreint, et se borne à recouvrir, à la manière de plaques assez peu épaisses, quelques régions superficielles du second. Ces plaques diffèrent d'un œuf à l'autre, en ce qui regarde leur nombre, leurs dimensions et leur répartition; sauf l'une d'elles, toujours présente et située de même. Cette dernière est la cicatricule; placée en cette zone de l'œuf qui deviendra la région antérieure du corps de l'embryon, elle contient le noyau fécondé, et c'est sur elle que s'exerce la segmentation à son début.

Comme le blastolécithe est le seul, de ces deux substances ovulaires, à se scinder et à se concréter en cellules, le vitellus nutritif bornant son rôle à servir comme aliment et ne

se divisant point, la segmentation se trouve être partielle. La nature spéciale de cette scission est encore rendue plus prononcée, à cause de la grande dissemblance établie, sous le rapport des dimensions, entre les deux vitellus. Celui qui se segmente étant aussi le plus restreint, et de beaucoup, la nature partielle en est d'autant plus appréciable. — Les *Porcellio*, comme tous les Isopodes terrestres, diffèrent en cela de la majorité des autres Crustacés. Chez ces derniers, au moment de la fécondation, la substance de l'ovule est homogène, car le blastolécithe et le deutolécithe sont intimement mélangés; aussi, la segmentation est-elle totale, c'est-à-dire s'exerce-t-elle à travers la masse entière de l'œuf. C'est seulement pendant la durée de cette scission que le vitellus évolutif se sépare du nutritif, pour se porter à la périphérie de celui-ci, et s'y convertir en cellules du blastoderme. Ce dernier résultat est atteint d'emblée en ce qui concerne les Isopodes terrestres; dès la fécondation, le blastolécithe est isolé, du moins en assez grande part, du deutolécithe, et recouvre plusieurs régions de sa surface. Il s'y résout en petites cellules blastodermiques, alors que le deutolécithe demeure inerte, et ce phénomène, existant seul, apparaît dès lors comme une segmentation partielle. Une phase, fréquente chez la plupart des Crustacés, est omise dans le développement : le mélange préalable du vitellus évolutif avec le nutritif, annexé à une segmentation totale, destinée à précéder, dans le temps, la conversion du blastolécithe en éléments figurés.

Malgré cette séparation précoce, chacune des parts de l'ovule n'est pas complètement isolée de l'autre. Le blastolécithe recouvre le vitellus nutritif, et tous deux s'unissent, dans leurs zones de jonction, d'une manière intime. Aucune membrane ne les sépare, et le premier passe au second par une transition graduelle, bien que s'exerçant sur une minime épaisseur de substance. Celui-là est finement granuleux; celui-ci contient des granules vitellins, d'un aspect particulier et de fortes dimensions : la transition s'opère par la

distribution de plus en plus grande de granules vitellins de plus en plus gros, dans les portions de l'ovule qui établissent l'union, en allant de dehors en dedans.

Les bandes d'union ne sont point planes, en entendant par cette expression le parallélisme à la surface de l'œuf. Les plaques de blastolécithe envoient des expansions, de forme et de dimensions variables, qui pénètrent dans le vitellus nutritif, et s'y perdent en se mélangeant à sa substance; sous ce rapport, les ovules des *Porcellio* ne s'écartent point des œufs, d'autres animaux, pourvus en deutolécithe. — En superposant l'une à l'autre ces deux dispositions, celle tenant à la transition et celle relative à l'aspect des zones de jonction, on aboutit à la donnée suivante. Le vitellus évolutif et le vitellus nutritif ne sont pas des éléments d'une nature essentiellement différente ; tous deux répondent, par leur structure, à des modifications dissemblables, introduites dans une même substance, cette dernière étant le protoplasme de la cellule ovulaire. Ce protoplasme est à l'état pur, s'il est permis de s'exprimer ainsi, dans le blastolécithe; il renferme seulement des granulations très fines, et possède toute sa capacité vitale d'adaptation et d'hérédité, de conversion en cellules destinées à se grouper en tissus, le tout se disposant pour fournir un organisme complet. Le deutolécithe est, par contre, du protoplasme bourré de granules vitellins; ceux-ci sont placés dans la masse de celui-là, qui les entoure, et ils y occupent un espace considérable, car, en les totalisant, leur volume est de beaucoup supérieur à celui du protoplasme lui-même. Ce dernier se réduit à une gangue, à une trame, enveloppant tous les granules, et les maintenant en un ensemble cohérent.

La transition, effectuée entre les deux parts de l'ovule, est, dès lors, aisée à concevoir. La base même du deutolécithe est un protoplasme semblable à celui du vitellus évolutif, et ne différant de lui que par la présence supplémentaire des granules. Il suffit que ces granules apparaissent en ce

protoplasme, pour que le blastolécithe se trouve converti en deutolécithe ; cette présence s'établit, en effet, dans les zones de transition, et permettent à l'un de passer à l'autre, d'une façon graduelle. — Cette communauté fondamentale de structure permet également de comprendre les phénomènes de la phagocytose, décrits plus loin. Ces derniers reviennent, en définitive, aux faits de l'absorption du deutolécithe par le blastolécithe. Il suffit, pour arriver à ce but, que le protoplasme détruise les granules qu'il contient, en intégrant à sa propre substance, parmi les produits de cette destruction, les composés capables de l'accroître.

B. *Du blastolécithe.* — Au moment de la fécondation, le blastolécithe déjà isolé est représenté par l'ensemble des plaques éparses à la surface du vitellus nutritif. La plus volumineuse, et en même temps la plus constante de ces dernières, est la cicatricule, semblable à une petite calotte placée sur l'un des pôles de l'ovule, dans la région qui deviendra l'extrémité antérieure de l'embryon. Seule, elle contient le noyau fécondé ; toutes les autres parties de l'œuf sont privées de parcelles nucléaires; en conséquence, les noyaux des cellules du futur organisme devront dériver, sans aucune exception, de la substance nucléaire possédée par la cicatricule. — Les autres plaques sont plus petites et fort dissemblables, les ovules différant beaucoup entre eux sous le rapport de leur répartition. Plusieurs sont encore assez amples, et circonscrites par des contours nettement limités; la plupart offrent l'aspect de traînées aux bords confus, s'unissant avec la trame protoplasmique du deutolécithe. Ces dernières s'anastomosent, d'habitude, les unes avec les autres, ou avec les bandes mieux localisées. Leurs caractères essentiels consistent en leur privation de tout noyau, et en l'irrégularité de leur présence comme de leur distribution. Leur ensemble se présente comme une sorte de condensation périphérique du protoplasme interposé aux granules du deutolécithe, la cicatricule étant l'expression la plus parfaite

et la plus nette de ces zones protoplasmiques superficielles.

Le vitellus évolutif est rempli de fines granulations, en nombre considérable. Aussi, paraît-il opaque à la lumière transmise, et blanchâtre à la lumière directe, alors que le deutolécithe, teinté en jaune brunâtre, est toujours assez transparent. Cette dissemblance d'action des rayons lumineux permet de distinguer, avec une assez grande facilité, ces deux sortes de vitellus, et de les reconnaître. Les réactifs fixateurs, et surtout les liqueurs à base de sublimé, rendent cette différence encore plus nette, car ils modifient à peine les caractères optiques du deutolécithe, alors qu'ils coagulent les substances albuminoïdes du vitellus évolutif, et leur donnent une opacité plus considérable.

Le rôle du blastolécithe est des plus importants; lui seul, en effet, est chargé de façonner, aux dépens de sa propre substance, et d'une manière directe, les éléments figurés de l'organisme ; lui seul est mis en cause dans ce phénomène, le deutolécithe, ou plutôt les granules vitellins de ce dernier, servant strictement de matière nutritive. Pour cela, le vitellus évolutif, déjà superficiel par rapport au vitellus nutritif, amplifie sa masse, de façon à recouvrir la surface entière de celui-ci, et se résout à mesure en cellules; la couche de ces éléments n'est autre que le blastoderme. Le blastoderme produit, ensuite, les deux feuillets primordiaux, desquels dérivent les trois feuillets définitifs; ceux-ci donnent alors naissance aux tissus et aux organes de l'économie. Dans le premier de ces phénomènes, relatif à la genèse de l'assise blastodermique primordiale, deux faits se passent en même temps, et se complètent pour aboutir au résultat : l'amplification du blastolécithe, et notamment de la cicatricule, destinée à recouvrir la totalité de la surface ovulaire; et la résolution de ce vitellus en cellules nucléées, les parcelles nucléaires parvenant toutes du noyau fécondé, possédé par la cicatricule. Les modifications établies ensuite dans l'œuf, et destinées à permettre la formation des feuillets et des

organes, se ramènent à une multiplication cellulaire intense, dirigée dans un sens déterminé, et effectuée aux dépens du blastoderme.

L'accroissement du blastolécithe s'accomplit à l'aide du protoplasme interposé, dans les zones superficielles du deutolécithe, aux granules vitellins; ceux-ci disparaissent, absorbés par le vitellus évolutif, et leur gangue protoplasmique s'unit à ce dernier pour augmenter sa masse. Seulement, ce phénomène ne s'opère pas en même temps sur toute la périphérie de l'œuf; il procède, d'une manière régulière et progressive, en partant des bords de la cicatricule, gagnant peu à peu toutes les autres parties de la surface, et commençant, en ce sens, par la région ventrale, ou plutôt par ce qui deviendra la région ventrale de l'embryon, pour se terminer dans la région dorsale. Les choses se passent comme si la calotte cicatriculaire allait en s'amplifiant sans cesse par ses bords, de façon à occuper un espace toujours plus vaste, jusqu'au moment où, ayant fini par envelopper l'ovule entier, le phénomène cesse de ce fait. En s'avançant ainsi, elle s'annexe les autres plaques éparses de blastolécithe, et les ajoute à sa propre masse. Partout où ces plaques n'existent point, elle s'annexe du protoplasme emprunté au deutolécithe, et dont les granules disparaissent par résorption. La nature même de cette progression permet de se représenter plusieurs de ses particularités secondaires : les bords de la bande envahissante ne sont pas exactement limités sur toute leur étendue, mais se confondent, au moins par places, avec les zones superficielles, et non encore différenciées, du deutolécithe ; d'autre part, ces bords ne sont point réguliers, mais sinueux au contraire, et parfois profondément découpés. Cependant, quelle que soit sa marche, la calotte de blastolécithe grandit sans cesse, en gagnant de proche en proche par ses bords, jusqu'à ce qu'elle ait recouvert l'ovule entier.

Le vitellus évolutif se convertit en cellules, pendant que s'effectue son mouvement d'extension en surface, et ces deux

phénomènes se complètent mutuellement, le premier suivant de près le second. A mesure que les bords s'annexent de la nouvelle substance plasmique, les régions déjà isolées se découpent en cellules placées côte à côte, et se scindent à cet effet. La première segmentation s'accomplit dans la cicatricule, au niveau du noyau fécondé; et, des premiers éléments, ainsi délimités, dérivent les autres, par une série de divisions nouvelles, s'exerçant d'une manière constante, et de proche en proche, sur le protoplasme nouvellement apporté. — La segmentation cellulaire, dont le résultat est la genèse du blastoderme, s'exerce donc suivant la même direction que l'extension du blastolécithe, et l'accompagne de fort près. La conséquence d'une telle suite de ces deux phénomènes est accusée par l'aspect de la cicatricule en voie de progression; sa région centrale est convertie en cellules, alors que ses bords consistent en une masse plasmodiale, qui s'amplifie d'une manière continue. Chacune des cellules s'entoure d'une fine membrane, et se multiplie; mais ce dernier fait a surtout pour objet de produire des éléments profonds, chargés d'engendrer le protendoderme, et non d'accroître la surface même de l'assise blastodermique. L'agrandissement en surface est, à peu de choses près, l'apanage exclusif de la région marginale, et plasmodiale. — Il est intéressant de remarquer, à cet égard, l'unité des procédés employés par tous les animaux pour arriver à un même but. Toutes les fois où un corps protoplasmique grandit en s'adjoignant directement de la substance nouvelle, ce corps est, d'habitude, à l'état plasmodial, qui se trouve, du reste, le plus commode. Il en est ainsi, même chez les embryons des Vertébrés supérieurs : le blastoderme des embryons de Sauropsidés s'accroît par ses bords, en s'annexant le protoplasme interposé aux granules deutolécithiques voisins, et la zone d'extension est un symplaste plurinucléé ; dans un autre ordre de faits, le placenta des Mammifères pénètre dans les tissus de l'utérus maternel, et grandit en prenant leur place, par le moyen

d'une couche plasmodiale. Ce phénomène paraît donc plutôt la règle qu'une exception.

Ces deux phénomènes consécutifs, l'extension de la cicatricule et sa résolution en cellules, se complètent d'un troisième : la production de noyaux destinés à chacune de ces cellules. Cette genèse s'accomplit aux dépens de l'unique noyau, placé dans la cicatricule même, et formé par l'union du prénoyau femelle avec le prénoyau mâle. Au moment où la cicatricule commence à se segmenter, son noyau se divise également; des parcelles ainsi façonnées, les unes vont dans les premières cellules établies, les autres dans les bords, constitués par le protoplasme plasmodial. Celles-ci augmentent en nombre par division directe, comme la chose paraît exister, du reste, dans la plupart des symplastes; tout en agissant ainsi, les unes se rendent dans les nouvelles cellules, qui se délimitent autour d'elles, et les autres demeurent dans la zone marginale, où elles continuent à se scinder. Cette zone grandit par l'annexion constante de protoplasme supplémentaire, et la quantité de ses noyaux s'accroît d'une manière connexe, les uns finissant par appartenir aux cellules qui se façonnent, et les autres proliférant toujours afin de parachever la structure des futurs éléments fournis par le blastolécithe. L'unique noyau fécondé, situé dans la cicatricule, donne naissance, par ce grand nombre de divisions successives, à tous les noyaux de l'assise blastodermique; il est, ainsi, le générateur initial de la substance nucléaire répandue dans l'organisme entier.

Au début de mes recherches, la présence, dans les bords de la cicatricule, d'un nombre aussi considérable de noyaux distincts, m'avait induit en erreur, car je n'avais pu distinguer leur commencement. Je supposais, comme plusieurs auteurs l'ont fait pour divers Arthropodes, qu'ils prenaient naissance sur place, par une sorte de condensation d'un nucléoplasme, d'abord épars et diffusé dans le blastolécithe. En continuant mes études, et poursuivant ces investigations,

à la fois sur des œufs entiers, pris à tous les états, dont j'examinais la surface, et sur des coupes, je suis arrivé au résultat indiqué. Les noyaux du blastoderme tirent leur origine du noyau de la cicatricule; ils proviennent de lui, et gagnent de proche en proche, à mesure que la cicatricule s'étend elle-même dans une direction identique, par une multiplication toujours plus abondante, qui s'exerce surtout dans les bords, en voie d'extension, de cette cicatricule.

Les trois phénomènes signalés, agrandissement de la cicatricule en surface, conversion de sa substance en cellules, et segmentation de son noyau en parcelles destinées à ces cellules, s'exercent donc d'une façon concomitante, pour en arriver au même résultat : la genèse d'une assise blastodermique, placée autour du deutolécithe ovulaire.

C. *Du deutolécithe.* — Au moment où l'ovule vient d'être fécondé, et où commence l'évolution embryonnaire, le deutolécithe est de beaucoup, sous le rapport de la masse, la plus grosse partie de l'œuf entier; il diminue ensuite, d'une manière graduelle, à mesure que le développement progresse, et a complètement disparu lorsque ce dernier est achevé. Mais ces changements portent sur le volume seul du vitellus nutritif, et n'atteignent en rien sa structure propre; celle-ci demeure uniforme durant l'embryogénie entière. La résorption procède, avec régularité, de la zone ventrale du corps vers la face dorsale, et des deux extrémités vers le milieu de l'organisme ; il suit de là que les derniers vestiges du deutolécithe sont réunis en un amas médian et dorsal.

Le vitellus nutritif n'est point homogène; il se compose d'une gangue protoplasmique, contenant des granules vitellins en très grand nombre, de taille variable, mais toujours assez grosse. Ceux-ci sont colorés en jaune brunâtre; aussi l'ensemble se présente-t-il, à cause de leur accumulation sur une grande épaisseur, avec une teinte brune des plus nettes, qui, pourtant, n'exclut pas une certaine trans-

parence. Cet aspect change après l'action des réactifs, et surtout après celle de l'alcool. Les granules contiennent des matières grasses, qui sont entraînées par ce liquide, et dissoutes par lui; de plus, les portions restantes s'unissent au protoplasme de la gangue, et constituent avec lui une substance homogène, aisément colorable. Cette double modification donne au deutolécithe, sur les coupes, l'apparence d'une masse uniforme, où toute trace de granulations a disparu, et creusée de poches sphériques, amples, de dimensions diverses (fig. 20); la présence de ces cavités est causée par le départ des matières grasses. De plus, et toujours par l'action des réactifs, la masse homogène est devenue friable, et cassante; cette propriété la fait se résoudre fréquemment, soit par places, soit dans sa totalité, en un certain nombre de fragments polyédriques juxtaposés. Cette dernière structure, qui n'est point normale, et résulte de l'emploi des procédés techniques d'histologie, a souvent été figurée par les auteurs ayant traité du développement des Arthropodes.

Le deutolécithe a pour fonction unique de servir comme aliment au blastolécithe, celui-ci se convertissant en cellules, et façonnant l'organisme de l'embryon. Les phases de cette nutrition du vitellus évolutif correspondent à celles de la résorption du vitellus nutritif; dans ce phénomène, la gangue protoplasmique du second est annexée au premier, et ses granules sont détruits sur place pour permettre à leur substance de remplir leur rôle alimentaire; la majeure part de cette opération s'effectue par phagocytose. — Étant donné cet emploi, du moment où le deutolécithe ne concourt pas à la production directe des cellules de l'économie, cet élément de l'ovule est privé de noyaux. Les parcelles nucléaires, qu'il paraît contenir parfois, appartiennent en réalité à des phagocytes mésodermiques, dont les expansions pseudopodiques sont longues, étroites, et difficiles à apercevoir; mais le deutolécithe lui-même, la matière nutritive de l'œuf, ne possède aucun noyau propre. Pourtant, beaucoup d'auteurs, et prin-

cipalement ceux qui ont étudié par transparence, sur l'ovule entier, les phases du développement des Arthropodes, ont décrit le vitellus nutritif comme formé par des volumineuses cellules arrondies, ou ovalaires, lâchement unies les unes aux autres. Cet aspect existe vraiment, et se trouve surtout prononcé au moment où, la segmentation étant achevée, le blastoderme enveloppe le deutolécithe de son assise cellulaire; mais il est tout d'apparence. Il résulte de deux causes : d'abord, la projection des contours des cellules blastodermiques sur le vitellus nutritif; ensuite, la présence des phagocytes, situés en dedans du blastoderme, et pourvus d'expansions pseudopodiques, qui embrassent une certaine quantité de deutolécithe, et paraissent l'isoler de ses voisines. Il suffit de recourir aux coupes, ou même de bien analyser, sur des œufs propices à cause de leur transparence plus grande, un tel aspect, pour se convaincre que toute structure cellulaire réelle manque au vitellus nutritif.

Cette importante partie de l'ovule a donc, pour fonction stricte et exclusive, le rôle d'une matière alimentaire, déposée par le générateur femelle, alors que l'élément se façonnait dans son ovaire, pour subvenir aux nécessités de la nutrition embryonnaire. Elle compose une véritable *vésicule vitelline*, et mérite de porter ce nom, comme sa similaire des autres animaux également pourvus d'une évolution fort condensée. Cette vésicule vitelline est interne; le blastoderme l'enveloppe de toutes parts, et produit les ébauches organiques, soit autour d'elle, soit dans sa propre masse. Une telle disposition diffère beaucoup de celle établie chez la plupart des autres embryons munis d'une vésicule vitelline, et notamment chez ceux des Mollusques Céphalopodes et des Vertébrés; dans ce dernier cas, cette annexe est placée hors de l'organisme embryonnaire, qui se façonne à ses côtés sans se confondre avec lui. Ici, en ce qui concerne les Arthropodes, vésicule vitelline et organisme embryonnaire ne forment qu'un seul corps, et ne sont point discernables. La cause de cette dissemblance doit être cherchée dans l'évolu-

tion du blastoderme. Ce dernier est employé en entier, chez les Arthropodes, à engendrer l'économie, avec ses appareils, sans laisser aucune de ses parties inutilisée. Alors que son correspondant des Céphalopodes et des Vertébrés détache une portion (zone para-embryonnaire, ou zone vitelline) de lui-même pour endiguer le vitellus nutritif, et composer la vésicule; l'autre portion, demeurant à la place de la cicatricule, étant seule occupée à produire l'embryon.

La vésicule vitelline des Arthropodes est interne, strictement interne, et non pas exclusivement dorsale; par opposition à l'opinion de plusieurs auteurs. Elle est dorsale vers la fin de l'embryogénie, au moment où elle se trouve fort diminuée; mais, à son début, elle occupe tout l'espace limité par le blastoderme, et n'est pas plus dorsale que ventrale. Il importe de la concevoir comme interne, sans plus, sans la localiser dans aucune région déterminée, sa situation particulière, à de certaines phases de son existence, étant un résultat de la marche de sa résorption.

D. *Phagocytose vitelline* (figures 56 à 62). — Le fait que la phagocytose joue un grand rôle, dans la destruction et la résorption des annexes embryonnaires inutiles à l'organisme achevé, est de connaissance récente; sa découverte, et la démonstration de son importance, sont dues à Elias Metschnikoff. Cet éminent naturaliste observa, tout d'abord, ce phénomène sur les larves des Échinodermes; les appareils propres à l'embryon, et qui ne passent pas dans l'économie de l'adulte, sont entourés, au moment de la métamorphose finale, par des cellules mésodermiques, puis rongés et détruits par elles. Ces éléments se nourrissent des substances qu'ils enlèvent ainsi de l'intérieur du corps; ils sont des cellules mangeantes, d'où leur nom de *phagocytes*. Metschnikoff, poursuivant ses recherches sur d'autres êtres, dénota la haute valeur de ces phagocytes chez plusieurs Cœlentérés, les Spongiaires et les Hydrozoaires notamment, où ils servent à constituer l'un des feuillets blastodermiques. Puis,

appliquant les notions, ainsi obtenues, à l'organisme des animaux supérieurs, il montra comment plusieurs cellules de ce dernier se convertissent en phagocytes pour s'opposer à l'invasion et à la pullulation des micro-organismes, et fonda par là, de toutes pièces, la théorie scientifique de la résistance aux microbes, l'une des bases essentielles de la pathologie générale. — Pendant ce temps, plusieurs autres auteurs, se maintenant dans le domaine de l'embryologie, étendirent à d'autres êtres les observations premières de Metschnikoff. Ainsi, A. Kowalevsky, examinant l'histolyse des pupes d'Insectes, se rendit compte que cette opération s'accomplit par phagocytose; les muscles larvaires, notamment, sont détruits sur place par des cellules mésodermiques, agissant en qualité de phagocytes. Des phénomènes identiques furent constatés, dans ces dernières années, sur les têtards des Grenouilles et les larves urodèles des Tuniciers, en ce qui concerne la résorption de leur queue; les tissus de cet organe, et surtout les fibres musculaires, sont rongés par des phagocytes, et disparaissent ainsi.

Tout semble indiquer l'importance considérable de la phagocytose dans la destruction des appendices embryonnaires stricts. Ceux-ci ne sont point conservés par l'adulte, car ils sont utiles à l'embryon seul. Partant, au moment où ce dernier achève son économie et accomplit ses métamorphoses ultimes, ils jouent le rôle d'éléments étrangers, qu'il faut annihiler, tout en absorbant les substances nutritives qu'ils peuvent contenir. L'organisme agit vis-à-vis d'eux comme au sujet des microbes : il les détruit au moyen de phagocytes. Ces derniers offrent ce caractère commun, d'être des cellules migratrices, amæboïdes, pourvues d'expansions pseudopodiques; ils englobent, isolément ou à plusieurs, suivant la taille du corps étranger, ce qu'ils doivent extraire de l'économie, et le rongent peu à peu jusqu'à disparition complète. Autant qu'il est permis de juger d'après les faits acquis, la phagocytose est le principal des moyens, sinon le seul, employé par l'organisme embryonnaire des

animaux pour résorber ce qui ne doit point être conservé; comme il est utilisé par l'organisme adulte pour résorber également ce qui ne peut se garder : microbes, séquestres, etc.

Mais, en ce qui concerne l'embryon, la phagocytose ne s'applique pas, d'une manière exclusive, aux organes inutiles à l'adulte; elle s'adresse aussi au deutolécithe, au vitellus nutritif, qui joue, dans l'économie embryonnaire, le rôle d'un élément étranger, ne passant point dans l'organisme parachevé, et qu'il est nécessaire de détruire en s'en nourrissant. La situation étant la même, les conditions ambiantes étant semblables, la fin se trouve identique : le vitellus nutritif est résorbé par des phagocytes. Ce phénomène sera décrit, dans ce mémoire, d'après les faits observés sur le *Porcellio;* mes études me permettent d'affirmer qu'il se retrouve, avec les mêmes particularités de temps et de lieu, chez tous les Arthropodes, et, dans le début du développement, au moment de l'extension du blastoderme, chez les embryons à vésicule vitelline des Vertébrés.

La *phagocytose vitelline*, c'est-à-dire celle accomplie aux dépens du vitellus nutritif, comporte deux phénomènes concomitants, qui se superposent : la destruction, ou la résorption du deutolécithe, et la multiplication, ou l'accroissement en nombre, des phagocytes. Le deutolécithe se compose d'une gangue protoplasmique, contenant des granules; les phagocytes entourent, avec leurs pseudopodes, une partie de ce vitellus, s'annexent directement le protoplasme fondamental, et détruisent les granules, en absorbant tout ce qui peut être utilisé sous le rapport nutritif. Ce faisant, à cause de cette alimentation surabondante, ils grandissent; ils se divisent, après avoir atteint leur taille d'état, et les éléments, issus de cette scission, agissent comme leurs générateurs vis-à-vis du vitellus nutritif. Par ce moyen, le deutolécithe disparaît de proche en proche, d'une manière progressive, et le nombre des cellules alimentées à ses dépens augmente d'une façon connexe; après quoi, l'évolution em-

bryonnaire se trouvant achevée, lorsque toute la substance alimentaire a été absorbée, la phagocytose cesse de s'effectuer.

Cette phagocytose commence dès le début de l'évolution ; la cicatricule, en s'étendant par sa zone marginale, et plasmodiale, tout en recouvrant la surface du deutolécithe et absorbant ses parties superficielles, se comporte comme un phagocyte gigantesque, dont les régions centrales se concrètent en cellules. Mais la phagocytose habituelle, accomplie au moyen de petits éléments distincts, est le fait du protendoderme seul, et de ses deux feuillets dérivés, le mésoderme et l'endoderme. Elle entre en jeu au moment où le blastoderme engendre les premières cellules du protendoderme, s'opère par elles, et progresse à mesure qu'elles se multiplient, pour s'achever vers la fin du développement. Les phagocytes ne sont autres que les éléments du protendoderme d'abord, du mésoderme et de l'endoderme ensuite, qui se nourrissent du deutolécithe, l'absorbent en prenant sa place, en augmentant en nombre, et en acquérant leurs dispositions et leurs structures finales ; après quoi, le vitellus nutritif ayant joué son rôle d'aliment et n'existant plus, ces éléments cessent d'être des phagocytes pour accomplir les fonctions auxquelles sont dévolus les organes qu'ils composent.

Quelle que soit l'assise dont ils font partie, les phagocytes présentent un certain nombre de caractères communs. Ils sont munis d'expansions pseudopodiques, soit cylindriques, soit aplaties en lames, qu'ils émettent dans tous les sens, rétractent ou allongent, et dont ils se servent, ou pour se déplacer, ou pour entourer une certaine quantité de deutolécithe, qu'ils détruisent. La forme et le nombre de ces prolongements varient, pour un temps donné, suivant les phagocytes, et, pour un seul de ces éléments, suivant les phases de son existence. — A côté de ces qualités générales. il en est d'autres particulières, secondaires, tenant à la disposition dans le corps, et à la nature du feuillet auquel ils appartiennent.

Tout en s'étendant autour du deutolécithe, le blastoderme, issu de la cicatricule, se dédouble en éléments superficiels et en éléments profonds. Ceux-là composent le feuillet primordial extérieur, le protectoderme, qui engendre les centres nerveux, et se borne à devenir l'ectoderme définitif ; ils s'aplatissent, s'assemblent en une couche simple, et en demeurent là. Il n'en est pas de même pour les autres ; ces derniers représentent le protendoderme par leur ensemble ; ils s'enfoncent dans le deutolécithe, et s'y convertissent tous en phagocytes. Ils se nourrissent du vitellus nutritif au sein duquel ils sont placés, et augmentent en nombre, à l'aide de scissions répétées. Ils sont épars, distincts les uns des autres, répartis d'une manière irrégulière, et émettent des pseudopodes par leur surface entière. Les cellules du protendoderme restent ainsi, pendant toute la durée de ce feuillet ; elles sont toujours et constamment, outre leur valeur en tant qu'éléments constitutifs d'un feuillet embryonnaire, des phagocytes, situés dans le deutolécithe lui-même.

Le protendoderme se subdivise, par la suite, en mésoderme et endoderme. — Les cellules du premier sont des phagocytes, tant qu'elles sont en contact avec du vitellus nutritif, et que celui-ci n'est pas complètement résorbé. Elles offrent les mêmes caractères que leurs similaires du protendoderme, dont elles dérivent du reste, avec cette différence qu'elles les possèdent d'une façon temporaire, leurs qualités à cet égard disparaissant avec le deutolécithe. Il est, cependant, une exception pour les éléments suspendus dans le plasma de l'appareil irrigateur ; ceux-ci conservent la structure, et, le cas échéant, les fonctions de phagocytes ; ils se multiplient en cet état. Les autres cellules mésodermiques perdent leurs expansions pseudopodiques, les rétractent, et acquièrent leur organisation fonctionnelle ; la forme et le rôle de phagocytes sont chez elles momentanés, et liés à la durée du vitellus nutritif.

Pareille fin se retrouve au sujet de l'endoderme. Les éléments de cette assise, alors qu'ils commencent à se séparer

du reste du protendoderme, ressemblent aux cellules de ce dernier, et portent des pseudopodes par leur périphérie entière. Ils se tassent ensuite les uns contre les autres, et se groupent en une assise épithéliale simple. Cette couche entoure la partie centrale du deutolécithe ovulaire, et se nourrit d'elle. A cet effet, ses éléments émettent des pseudopodes par leur face interne, et les font pénétrer dans ce vitellus, pour ronger les granules et s'annexer le protoplasme ; les autres côtés sont privés de telles expansions. A mesure que les cellules se rapprochent les unes des autres pour se grouper, elles perdent leurs pseudopodes dans leurs zones de contact comme dans leur région extérieure, et les conservent seulement sur leur face interne, pour continuer à jouer leur rôle phagocytaire. — L'amas vitellin, aux dépens duquel elles agissent ainsi, est de dimensions relativement considérables. L'activité fonctionnelle de l'endoderme doit être fort grande, à en juger d'après la rapidité de la résorption, achevée, d'habitude, plus tôt que celle du deutolécithe mésodermique. Aussi, le protoplasme cellulaire est-il découpé en bandes anastomosées, qui aboutissent aux bases des pseudopodes, et doivent subir des mouvements constants de translation de substance. L'activité de l'endoderme à cet égard est nécessitée, sans doute, par le besoin de fournir, par osmose, des matériaux nutritifs aux cellules avoisinantes du mésoderme, autour desquelles le deutolécithe a déjà disparu. L'endoderme jouerait donc, dès ce moment, le rôle qu'il possède chez l'adulte, mais en l'appliquant à un deutolécithe, à une substance vitelline déposée dans l'ovule par le générateur, et non à un aliment que l'organisme puise lui-même dans les milieux extérieurs.

En somme, et pour résumer, à cause de la présence dans l'œuf d'un vitellus nutritif, les cellules des feuillets blastodermiques, en surplus de leur valeur génétique spéciale, de leur capacité d'hérédité, s'adaptent à cette circonstance des milieux ambiants, et se nourrissent de ce vitellus en l'absorbant à la manière de phagocytes. Outre leur puissance d'héré-

dité, qui leur permet de se multiplier, et de se différencier, pour subvenir à la genèse des tissus et des organes de l'économie, elles ont en elles-mêmes un pouvoir d'adaptation, qui leur donne la faculté d'utiliser ce qui les entoure, et notamment d'agir comme phagocytes vis-à-vis du vitellus nutritif. Cette *phagocytose vitelline* est le procédé employé par l'embryon pour détruire le deutolécithe, placé dans son ovule par le générateur, et pour absorber les matériaux nutritifs contenus en lui.

III. — Feuillets embryonnaires dans leur ensemble. — (Fig. 1 à 8, 17 à 40, 56 à 60). — Ces feuillets, comme leurs similaires des autres animaux, prennent naissance en trois temps : le blastoderme se façonne d'abord ; puis il engendre, à ses dépens, les deux feuillets primordiaux, à savoir le protectoderme et le protendoderme ; enfin, ce dernier, se dédoublant à son tour en mésoderme et endoderme, alors que le protectoderme se borne à demeurer en qualité d'ectoderme, les trois feuillets définitifs se trouvent délimités. De même, encore, que chez les embryons des autres êtres, ces trois assises se disposent en couches concentriques, qui s'emboîtent mutuellement : l'ectoderme au dehors, le mésoderme au milieu, et l'endoderme en dedans. Les relations mutuelles sont donc identiques à celles établies chez tous les Cœlomates. Mais l'originalité des Arthropodes consiste en la nature mésenchymateuse de leur protendoderme, nature qui n'existe point ailleurs, sauf dans le cas des œufs composés de certains Plathelminthes ; le feuillet primordial interne des Cœlomates, autres que les Arthropodes, est essentiellement épithélial. — Une telle structure mésenchymateuse disparaît en ce qui concerne l'endoderme, l'une des assises embryonnaires dérivées du protendoderme, mais elle persiste dans la seconde de ces assises, c'est-à-dire dans le mésoderme. Les cellules protendodermiques d'abord, et ensuite les éléments mésodermiques, possèdent, de ce fait, une allure particulière, qui ne se présente point chez les autres

Cœlomates, et qui a frappé tous les observateurs; aussi, la plupart de ces derniers, ne se rendant point compte qu'il s'agit seulement d'un état spécial des feuillets embryonnaires, et accordant à ces éléments une valeur propre, leur ont-ils donné un nom, celui de *cellules vitellines*. Dans la réalité, les cellules vitellines ne sont pas autre chose que les composantes de certains des feuillets blastodermiques, du protendoderme comme du mésoderme, ne différant que par leur aspect mésenchymateux de celles des autres animaux, mais jouant le même rôle, se trouvant disposées de même, et ne méritant point, en conséquence, d'être désignées par un terme nouveau.

Le plan de ce paragraphe est fourni par les considérations précédentes. La genèse du blastoderme sera examinée tout d'abord ; puis celle des deux feuillets primordiaux ; enfin celle des trois feuillets définitifs. La discussion relative aux cellules vitellines viendra ensuite.

A. *Genèse du blastoderme.* — L'œuf du *Porcellio* est télolécithe; il se compose d'un volumineux amas de vitellus nutritif, portant une petite cicatricule, formée de vitellus évolutif. Cette disposition est, chez les Crustacés, plus rare que sa contraire, celle des œufs panlécithes, où le vitellus évolutif, au moment de la fécondation, se trouve mélangé au vitellus nutritif, et épars dans sa masse. Il en résulte une segmentation partielle ; sous ce rapport, l'œuf est donc méroblastique. La cicatricule se segmente seule, et grandit pour constituer le blastoderme, alors que l'amas vitellin demeure inerte à cet égard, et se borne à procurer à la première les substances nutritives indispensables pour effectuer son accroissement.

La cicatricule, tout en se convertissant en cellules pour composer le blastoderme, s'amplifie, de manière à entourer l'amas deutolécithique. Comme, en cet instant de l'évolution, aucune cavité ne se creuse dans l'œuf, ce dernier se change en une planule, et l'extension du blastoderme en surface

correspond à une planulation. Cette planulation est indirecte, puisque l'état planulaire final est acquis peu à peu, à la suite d'un mouvement d'amplification de la cicatricule seule, et non d'emblée, par la segmentation complète et directe de l'œuf entier. Ce procédé est souvent nommé, par les auteurs, une *gastrulation épibolique*; comme il ne s'agit en rien, dans ce cas, de gastrule ni de gastrulation, cette expression est fautive, et il convient de ne plus l'employer. Ce mode est une planulation indirecte, puisqu'il aboutit, d'une façon indirecte et par la seule croissance en surface d'une des parties de l'œuf, à l'établissement d'une planule.

De même que dans toutes les planulations indirectes, la cicatricule du *Porcello* ne grandit point par ses propres forces seules. Son accroissement s'accomplit par un emprunt constant de nouvelle substance protoplasmique au reste de l'ovule ; cette adjonction s'effectue sur ses bords, et avec régularité, de proche en propre, de manière à lui permettre de recouvrir une surface toujours plus grande. A mesure, son protoplasme se convertit en cellules. Par ce double mouvement, d'annexion constante et marginale d'un protoplasme supplémentaire, et de résolution cellulaire, la cicatricule initiale, d'abord petite et homogène, se convertit en un blastoderme, composé d'une assise cellulaire simple, qui enveloppe l'amas vitellin tout entier.

Cette structure étant acquise, la planule n'est pas complètement cellulaire. Elle consiste en un volumineux amas vitellin, entouré par l'assise des éléments du blastoderme ; elle appartient au type des planules lécithiques, et parvient de suite à posséder une telle disposition. Les *Porcellio*, et les Crustacés pourvus d'œufs télolécithes, diffèrent en cela des autres représentants de la classe, munis d'ovules panlécithes. Ces derniers éléments sexuels commencent par se diviser en entier, et par constituer une planule cytulaire ; puis, les régions centrales de leurs blastomères se confondant les unes avec les autres, et se trouvant formées par du deutolécithe seul, l'état de planule lécithique arrive à s'établir. Mais

cette dernière structure se façonne d'une manière secondaire, en succédant à un premier aspect cytulaire ; alors que les ovules télolécithes s'établissent directement dans leur allure finale. — Quel que soit le mode employé, la planule achevée se compose d'un blastoderme périphérique, et d'une vésicule vitelline interne, d'un deutolécithe central ; elle est centrolécithe. Cette nature de la planule est propre aux Arthropodes ; elle paraît ne point exister ailleurs, sauf peut-être quelques Hirudinées, et elle entraîne une conséquence des plus importantes, en ce qui regarde la disposition mutuelle de l'embryon et de son annexe nutritive.

Les planules lécithiques des autres animaux appartiennent aux Mollusques Céphalopodes, à quelques Tuniciers, et à plusieurs Vertébrés (Téléostéens, Sélaciens, Sauropsidés). Ces formes embryonnaires proviennent d'œufs télolécithes, c'est-à-dire pourvus d'une cicatricule ; celle-ci s'étend autour de l'amas vitellin, de façon à l'envelopper, mais elle progresse avec moins de rapidité que sa similaire des Arthropodes. De plus, lorsque le blastoderme est ainsi constitué, il se trouve divisé en deux parts : l'une, épaisse, située sur l'emplacement de la cicatricule initiale, est seule chargée de façonner l'organisme de l'embryon ; l'autre, plus mince, étendue autour de l'amas vitellin, se borne à lui servir de paroi, et à se résorber avec lui, mais sans jouer de rôle dans la production directe de l'économie. Le blastoderme total est, par là, scindé en deux régions : une zone embryonnaire, et une zone para-embryonnaire, ou vitelline. La première est chargée de donner l'embryon, la seconde de composer la paroi de la vésicule vitelline ; toutes deux sont contiguës, et se rattachent l'une à l'autre jusqu'à disparition complète de celle-ci. L'annexe nutritive est juxtaposée au corps du jeune individu, et non pas placée dans son intérieur.

Pareille chose n'existe point chez les Arthropodes. Le blastoderme est embryonnaire tout entier ; il ne comporte aucune zone strictement vitelline, et entoure, à lui seul, tout le deutolécithe. Celui-ci constitue, de ce fait, une vésicule

vitelline interne, et non pas contiguë. Le blastoderme, de son côté, façonne l'embryon autour du deutolécithe, et dans son intérieur, sans perdre aucune de ses parties en l'employant à servir de paroi vitelline. L'état centrolécithe de la planule, et l'unité génétique du blastoderme, constants chez les Arthropodes, contribuent à donner à ces êtres une autonomie indiscutable, en les séparant des autres Cœlomates.

B. *Genèse des feuillets primordiaux.* — Ces feuillets sont au nombre de deux. L'un est extérieur ; il enveloppe l'ovule entier, et correspond au protectoderme. L'autre est interne, situé en dedans du premier, et placé dans les zones superficielles de la vésicule vitelline ; il constitue le protendoderme. Le premier est épithélial ; il se compose d'une seule assise de cellules plates, juxtaposées. Le second est mésenchymateux ; il consiste en une certaine quantité de cellules éparses dans le deutolécithe superficiel, et se comportant comme des phagocytes vis-à-vis de ce dernier. Elles se multiplient, tout en conservant le même aspect, mais ne sont pas également réparties ; leur chiffre est plus considérable dans l'extrémité antérieure de l'embryon, et sur sa face ventrale, que dans les autres régions. Cette dissemblance est un résultat de leur production précoce.

Les deux feuillets primordiaux proviennent du blastoderme seul ; aucun de leurs éléments ne dérive du deutolécithe. Pour leur donner naissance, le blastoderme divise ses cellules tangentiellement à la surface de l'œuf ; chacune de ces dernières se scinde, par ce moyen, en deux parts, dont l'une est interne, et dont l'autre, extérieure, continue à occuper la superficie de l'ovule. Le même phénomène se reproduit encore quelques fois aux dépens de celle-ci ; les résultats sont semblables aux précédents. Le blastoderme, par cette prolifération dirigée dans le sens indiqué, se dédouble en une assise simple, périphérique, et un groupe cellulaire interne ; la première est le protectoderme, la seconde le protendoderme. Depuis le moment où ces deux

feuillets se délimitent aux dépens de leur matrice commune, et ce moment est vite atteint, ils s'amplifient par leurs propres forces, sans rien fournir l'un à l'autre ; ils demeurent dans leur situation mutuelle, conservent leurs rapports de contiguïté, mais là se bornent leurs relations. Le protectoderme grandit, de façon à composer toujours une assise simple, superficielle ; et le protendoderme augmente le nombre de ses éléments, par une multiplication incessante, en les répandant à mesure dans le deutolécithe voisin.

Ce dédoublement n'attend pas, pour s'accomplir, que le blastoderme soit entier, et recouvre la surface entière de la vésicule vitelline. Il commence à s'opérer dès l'instant où les premiers éléments blastodermiques se délimitent au sein de la cicatricule ; ces éléments prolifèrent comme il est dit plus haut, de manière à établir une assise protectodermique et un groupe protendodermique. Cette impulsion génétique suit l'extension du blastoderme en surface, et l'accompagne de près. Trois mouvements évolutifs, dirigés dans le même sens, s'accomplissent donc à la fois, et se succèdent à peu d'intervalle, dans la planulation indirecte des Crustacés : la cicatricule s'étend par ses bords, par sa zone plasmodiale, en s'annexant le deutolécithe environnant ; elle se convertit, un peu en dedans de cette zone, en une assise blastodermique ; enfin, un peu en dedans de cette dernière région, le blastoderme précédent se dédouble en protectoderme et en protendoderme. Ces trois phénomènes s'accomplissent ensemble, à une minime distance les uns des autres, sur une étendue toujours plus grande, de sorte que le blastoderme est presque dédoublé en ses feuillets primordiaux, au moment même où il s'achève.

Ces trois opérations débutent dans la zone occupée par la cicatricule ; cette région correspond à la future extrémité antérieure du corps de l'embryon. Elles procèdent, de là, vers la face ventrale, pour remonter sur les côtés et sur l'extrémité postérieure, afin de se terminer dans la partie dorsale. De plus, les premiers éléments protendodermiques

délimités sont également les premiers à se convertir en phagocytes, et à augmenter leur nombre. Le résultat est, que les cellules du protendoderme sont en plus grande quantité dans la moitié ventrale du corps que dans la dorsale, et que la résorption du deutolécithe commence dans la première pour se terminer dans la seconde.

Les feuillets primordiaux parviennent ainsi à leur état final. Le protectoderme constitue une assise épithéliale simple, et superficielle. Le protendoderme consiste en un mésenchyme, dont les éléments sont épars dans les zones périphériques du deutolécithe vitellin, et plus abondants dans la région ventrale du corps, où la plupart d'entre eux se rassemblent en deux groupes symétriques, dont l'un est droit, et l'autre est gauche. Le deutolécithe sert de substance fondamentale à ces éléments. Une telle nature du feuillet primordial interne est vraiment, parmi les Cœlomates, spéciale aux Arthropodes. Partout ailleurs, cette assise blastodermique est épithéliale, et non point mésenchymateuse ; en prenant l'expression de mésenchyme dans son sens le plus large, dans celui d'un tissu aux éléments disjoints, et plongés dans une substance intermédiaire. Ici, chez les Arthropodes, cette gangue n'est point un produit des cellules qu'elle contient, mais se trouve préexister à elles, car elle a été déposée dans l'ovule par l'organisme du générateur. Cette particularité, relative à la structure du protendoderme, revêt, à cause de sa constance, une haute valeur ; elle est le principal des caractères, qui contribuent à isoler les Arthropodes des autres Cœlomates ; son importance, à cet égard, est supérieure à celle tirée de la présence de membres articulés, car elle lui est antérieure dans le temps, et elle imprime à l'organisme entier une allure spéciale, en se maintenant dans le mésoderme, et en forçant la majeure part du canal digestif à provenir de deux involutions ectodermiques.

Si les Arthropodes, en ce sens, possèdent, parmi les Cœlomates, une originalité certaine, il n'en est plus de même

en s'adressant à l'ensemble des Métazoaires. Plusieurs des Cœlentérés, et notamment quelques Spongiaires, avec la plupart des Hydrozoaires à l'évolution dilatée, présentent des phénomènes comparables. Le protendoderme de ces derniers animaux se compose, à son début, de cellules phagocytaires, qui se détachent du blastoderme, et deviennent internes par rapport à lui. Seulement, une telle production s'accomplit aux dépens d'une blastule, et non d'une planule ; les éléments du protendoderme sont tenus en suspension dans le plasma qui emplit le blastocœle de la blastule, et ne se trouvent point plongés dans un deutolécithe préexistant. Les différences entre ces deux phénomènes sont donc considérables ; mais elles tiennent uniquement à la présence, ou à l'absence, d'un vitellus nutritif, et ne touchent pas à la genèse même des feuillets. Les concordances sont frappantes ; elles suffisent pour montrer que le développement blastodermique des Arthropodes, s'il leur est spécial parmi les Cœlomates, n'est point, cependant, un fait isolé dans le monde animal, et que cette singularité n'est pas une raison pour conclure à une erreur dans les observations faites à cet égard.

Au moment où les deux feuillets blastodermiques primordiaux sont complets, ils produisent les trois feuillets définitifs. Le protectoderme se borne à demeurer en tant qu'ectoderme ; le protendoderme engendre le mésoderme et l'endoderme.

C. *Genèse des feuillets définitifs.* — Ces feuillets sont au nombre de trois, comme leurs similaires des autres Cœlomates, et placés de même. L'ectoderme, extérieur, est une assise épithéliale simple. Le mésoderme, intermédiaire, se compose de tissus mésenchymateux, creusés de cavités schizocœliennes organisées en un appareil irrigateur, et constitue, de beaucoup, la majeure part de l'économie. L'endoderme, interne, consiste, comme l'ectoderme, en une couche épithéliale simple. L'ectoderme provient directe-

ment du protectoderme, dont il est la persistance. Le mésoderme dérive du protendoderme, et conserve la structure essentiellement mésenchymateuse de ce dernier. L'endoderme découle également du protendoderme, mais en rassemblant ses cellules suivant le mode épithélial. Chacun de ces trois feuillets doit être examiné séparément, dans son origine comme dans son évolution ; après quoi pourra être discutée, dans tous ses détails, la question de leur homologie avec leurs correspondants des autres Cœlomates.

1° *Ectoderme.* — L'ectoderme est la persistance directe, en la même place et avec la même structure, du protectoderme. Il se compose, par suite, d'une assise épithéliale simple, déposée à la surface de l'organisme. Il exsude en dehors de lui, et pour le recouvrir, une cuticule épaisse, qui s'encroûte de calcaire, et donne la carapace. Il s'annexe, en outre, quelques éléments périphériques du mésoderme, pour les convertir en un tissu conjonctif, situé en dedans de lui, et formant un derme ; ce dernier se continue, par sa région interne, avec les autres parties du mésenchyme mésodermique. De plus, il se creuse, entre les paires d'appendices, de sillons transversaux, qui cerclent le corps suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal, et où la cuticule se trouve plus mince qu'ailleurs ; ces étranglements correspondent à des lieux de flexion, destinés à permettre les mouvements. Ils donnent à l'individu, par leur présence, un aspect annelé ; cette disposition est une conséquence nécessaire du mode de répartition des appendices.

Tout au début de sa production, l'ectoderme engendre les centres nerveux et le canal digestif. Il donne naissance aux premiers par une prolifération sur place, suivant le mode massif, de ses propres cellules ; une telle multiplication n'a lieu que sur une bande médiane et longitudinale, partant de l'extrémité antérieure du corps pour aller vers l'extrémité postérieure, en longeant la face ventrale. Cette bande est simple, et impaire ; son accroissement seul lui procure sa

nature double finale. Par contre, le canal digestif dérive d'involutions ectodermiques creuses, qui demeurent ainsi en s'enfonçant dans le corps. Ces dépressions sont au nombre de deux ; leurs bases sont opposées, et leurs sommets se rapprochent graduellement, jusqu'à se toucher et à s'unir ; le canal digestif est alors complet. L'une d'elles est le stoméon, le stomodœum des auteurs ; elle part de la région ventrale de l'extrémité antérieure du corps, et donne l'intestin antérieur. L'autre est le proctéon, le proctodœum des auteurs ; elle part de la région dorsale de l'extrémité postérieure du corps, et fournit l'intestin postérieur.

2° *Mésoderme.* — Le mésoderme provient du protendoderme. Ce dernier feuillet se compose, lors de son achèvement, de cellules éparses, en dedans de l'ectoderme, dans les zones superficielles de l'amas vitellin ; ces éléments sont plus nombreux vers la région ventrale du corps que vers la dorsale, et la plupart d'entre eux s'y rassemblent en deux groupes symétriques, placés de part et d'autre de la ligne médiane. Les internes d'entre eux sont chargés d'engendrer l'endoderme, et se disposent, à cet effet, en une couche épithéliale. Les autres conservent la disposition mésenchymateuse du protendoderme, tout comme les cellules dorsales ; l'ensemble de celles-ci, se distinguant ainsi de l'endoderme, compose le mésoderme définitif. Les éléments de ce feuillet sont donc épars, du moins à leur début, dans le deutolécithe vitellin, qu'ils absorbent à la manière de phagocytes, et situés entre l'ectoderme et l'endoderme commençant.

A cause de cette origine, la disposition première du protendoderme est conservée par le mésoderme. Les éléments de ce feuillet sont plus abondants dans la zone ventrale du corps que dans la dorsale, et ils s'y groupent en deux cordons symétriques, placés de part et d'autre de la ligne médiane. Ces bandes parcourent le corps entier suivant son axe longitudinal, depuis l'extrémité antérieure jusqu'à

l'extrémité postérieure; et leurs cellules augmentent en quantité, par une multiplication incessante. Cette prolifération est inégale, à cause de la présence des appendices, déjà ébauchés à cette époque de l'évolution, et assemblés par paires; elle est plus active au niveau de ces organes, et moins prononcée dans les espaces intermédiaires. Cette inégalité tient au fait que ces cordons doivent fournir aux membres tout leur mésoderme, soit la majeure partie de leur masse; l'accroissement est donc plus grand à leur hauteur. Il suit de là que chacune des bandes présente un aspect métamérique; les segments correspondent aux appendices. Cette disposition se détruit par la suite, du moins dans l'ensemble, au moment où, les appendices s'allongeant et se façonnant, les cellules à eux destinées pénètrent dans leur intérieur.

On a souvent comparé cet état à celui des Annélides, et beaucoup d'auteurs se servent d'une telle ressemblance pour rapprocher les Arthropodes de ces derniers animaux. Dans la réalité, les deux structures, tout en étant semblables en partie, ne sont point homologues, c'est-à-dire ne conservent point une ressemblance entière, dans le temps comme dans l'espace, depuis leur début. Les embryogénies dilatées et les développements condensés des Annélides conduisent, à cet égard, au même résultat : la division métamérique au mésoderme est due au creusement, suivant une file longitudinale et régulière, de cavités dans l'intérieur de ce dernier feuillet. L'apparition de tels espaces n'est point liée à la présence des appendices, car elle précède la genèse de ceux-ci, et s'effectue même lorsqu'ils n'existent point. Enfin, ces cavités grandissent également, de manière à devenir fort amples, et à entourer l'intestin. — De telles qualités de temps et de lieu font constamment défaut aux embryons des Arthropodes. Une partie seulement de leur mésoderme prend une allure métamérique, l'autre restant mésenchymateuse. Cette structure segmentée n'est point un effet de creusement de cavités, mais celui d'un groupement

de cellules en amas compacts, dû lui-même à une inégalité de multiplication. Les espaces, qui s'y percent ensuite, sont nombreux, irréguliers, et nullement en rapport avec la disposition segmentaire. Celle-ci est liée à la présence des appendices, puisqu'elle s'établit après la production de ces derniers, et d'une manière telle que chacun des métamères soit à la hauteur d'un des appendices; la connexité est si grande, que la relation de cause à effet s'impose à l'esprit. Enfin, en aucun cas, les cavités mésodermiques ne s'amplifient, d'une manière régulière, au point d'entourer l'intestin. — L'opposition est donc des plus nettes, entre les Trochozoaires polymériques et les Arthropodes, en ce qui concerne la nature de leur segmentation; les ressemblances entre les deux phénomènes, même au sujet du mésoderme pris en lui-même et sans tenir compte de son origine différente, sont toutes de surface, et ne correspondent en rien à des homologies.

La seule similitude porte sur l'origine des cavités cœlomiques, dont le mésoderme est creusé dans les deux cas; si ces espaces revêtent une forme particulière dans chaque groupe, leur point de départ est le même. Ils se creusent sur place, dans le mésoderme, à la façon de fentes, d'abord étroites, qui grandissent ensuite, et ne dérivent en rien de l'entéron; à cet égard, ils correspondent à des schizocœlomes. Seulement, le schizocœlome des Trochozoaires polymériques s'organise, sauf quelques exceptions offertes par la classe des Hirudinées, en un oligocœlome, dont les parois sont épithéliales; alors que celui des Arthropodes, augmentant le nombre de ses cavités et les assemblant en un appareil irrigateur, se convertit en un polycœlome, dont les travées limitantes se composent de tissus mésenchymateux.

Le mésoderme embryonnaire donne naissance à la plus grande part de l'économie. Il fournit la musculature, avec le tissu conjonctif, peu abondant, interposé à ses faisceaux, ou placé sous l'ectoderme. Il engendre l'appareil irrigateur entier, avec son cœur, son plasma, et ses éléments figurés.

Enfin, il produit les glandes sexuelles, et les régions proximales de leur conduits vecteurs.

3° *Endoderme.* — L'endoderme dérive du protendoderme, au même titre que le feuillet moyen. Les cellules les plus internes, des deux amas protendodermiques ventraux, se rapprochent les unes des autres. Elles se rassemblent, dans chacun de ces derniers, sur une seule rangée, où elles sont juxtaposées et contiguës ; par là, elles perdent leur aspect mésenchymateux, et se distinguent ainsi de leurs voisines, qui demeurent dans leur état initial et composent le mésoderme. A cause même de cette juxtaposition, elles prennent une forme cubique, par leur compression mutuelle, et se trouvent acquérir une disposition épithéliale. — Les deux couches ainsi produites sont distinctes l'une de l'autre, puisque chacune d'elles découle de l'un des amas protendodermiques ventraux; elles ressemblent à autant de petites calottes, incurvées en dedans, et séparées par une grande quantité de deutolécithe. Elles grandissent ensuite, se rapprochent par leurs bords, s'unissent, et constituent finalement une seule vésicule volumineuse, impaire et médiane, dont la cavité contient le deutolécithe intermédiaire, emprisonné lors de leur extension. Cette vésicule est l'entéron ; sa paroi, formée par l'union des deux calottes accrues, conserve sa nature d'épithélium simple, et n'est autre que l'endoderme.

Cet endoderme est vraiment un feuillet unique; dès son apparition aux dépens du protendoderme, il se maintient dans son unité, et poursuit son évolution dans une même direction, dont le but est la genèse de l'entéron. Plusieurs auteurs ont cependant décrit, chez divers Arthropodes, deux endodermes, l'un primaire, et l'autre secondaire ou définitif. Les uns ont pris le protendoderme pour le premier, mais sans reconnaître sa valeur de feuillet blastodermique primordial, ni ses connexions génétiques avec le mésoderme. Les autres, accordant au deutolécithe une nature cellulaire,

lui octroient, en surplus, la valeur de feuillet embryonnaire, et le considèrent alors comme un endoderme primaire. Une telle divergence d'opinions entraînait, comme conséquence, une assez grande confusion dans les interprétations; d'autant plus que, dans les deux cas, une part des observations se trouvait être exacte. L'endoderme vrai est effectivement précédé, dans le temps, par un autre feuillet; en outre, dans les ovules à segmentation totale, le deutolécithe commence par se diviser, pour perdre ensuite toute structure cellulaire, par l'émigration des noyaux et du blastolécithe vers la périphérie. Seulement, le feuillet antérieur à l'endoderme est un feuillet primordial, et non point un endoderme strict; il ne se borne pas à persister comme endoderme définitif, mais possède une valeur génétique double; il est un protendoderme, chargé de donner naissance, à la fois et à ses dépens, au mésoderme et à l'endoderme. En ce qui concerne le second cas, la segmentation ne s'étend au deutolécithe que par un effet de la présence du blastolécithe dans la masse de ce dernier; au moment où le vitellus évolutif se sépare du nutritif, en emportant les noyaux avec lui, le deutolécithe demeure privé de toute structure cellulaire; il n'est pas un feuillet blastodermique, capable d'engendrer des éléments figurés, mais bien un amas de matériaux alimentaires destinés à l'embryon, et rien de plus. — En somme, dans la réalité, il n'existe qu'un seul endoderme, qu'un seul feuillet blastodermique interne, chargé de limiter l'entéron.

L'origine de cet endoderme épithélial, aux dépens d'un protendoderme mésenchymateux, est des plus remarquables, à deux égards. D'abord, en ce que les Arthropodes sont les seuls, parmi les Cœlomates, à posséder une telle provenance de leur feuillet interne. Puis, en ce qu'une modification de cette sorte contribue, pour sa part, à préciser les données, que j'ai exposées en premier lieu dans mon mémoire sur le développement des Annélides, pour les étendre dans mon *Embryologie générale* et dans mon *Embryologie comparée*,

Contrairement à l'opinion des frères Hertwig, le mésenchyme n'est pas un feuillet déterminé, immuable dans ses caractères, et se bornant à s'accroître sans modifier sa structure ; il est seulement, comme l'épithélium du reste, un état, sous lequel certains feuillets sont capables de se présenter, soit d'une manière temporaire, soit d'une façon permanente. Il est une qualité d'objet, et non pas l'objet lui-même.

Le grand mérite des frères Hertwig a été de montrer l'existence constante de ces deux qualités, épithéliale ou mésenchymateuse, des feuillets embryonnaires, et de simplifier par là l'interprétation et la compréhension des phénomènes de l'histogenèse. Leur tort, bien qu'ils soient revenus quelque peu sur leurs opinions premières, par trop systématiques, a été de considérer cette nature des feuillets comme tellement liée au feuillet lui-même, que l'un n'existe pas sans l'autre. Dans la réalité, les faits sont plus divers. Un feuillet, appartenant à l'un ou à l'autre de ces deux états, est capable, dans le cours de son évolution, de modifier sa manière d'être, soit en totalité, soit en partie, et de passer à son contraire. Les observations, relatives à des assises épithéliales qui deviennent mésenchymateuses, sont assez nombreuses ; il en est de même pour des couches d'épithélium qui engendrent des tissus mésenchymateux (les Vertébrés par exemple), et les frères Hertwig ont été obligés de le reconnaître.

Les données touchant le changement d'un mésenchyme en épithélium sont, par opposition, plus rares ; mais elles existent pourtant. La genèse particulière de l'endoderme des Arthropodes en est une. Une seconde est offerte par le feuillet correspondant des Hydrozoaires, parmi les Cœlentérés ; leur endoderme, d'abord mésenchymateux chez la jeune larve, se régularise par la suite, et devient épithélial, de façon à limiter la cavité entérique. — Des notions similaires sont fournies par d'autres phénomènes tenant, non plus au développement des assises embryonnaires, mais à l'histogenèse dans l'organisme achevé. L'endothélium des cavités de l'ap-

pareil irrigateur, comme celui des oligocœlomes, s'établit et se répare aux dépens du tissu conjonctif environnant, qui est un mésenchyme. De même, chez les Mammifères monodelphes, l'épithélium de la paroi utérine est reconstitué après la parturition, ainsi que Mathias Duval l'a démontré, par le tissu conjonctif sous-jacent.

Toutes ces constatations d'ordres divers conduisent au même résultat ; la nature épithéliale ou la nature mésenchymateuse sont seulement des qualités, des états, susceptibles de provenir l'une de l'autre, et de se remplacer. Pour demeurer dans la vérité des faits de l'histogenèse, tout en synthétisant ces derniers, il convient de dépasser la notion, beaucoup trop étroite, du mésenchyme, telle que l'ont établie les frères Hertwig, et de s'adresser aux relations des tissus envers eux-mêmes et envers les milieux ambiants. Ceux-ci, sous le rapport de leur structure comme sous celui de leur disposition, appartiennent à deux types : les *tissus pariétaux* et les *tissus comblants*, le *pleurenchyme* et le *parenchyme*. Les premiers recouvrent l'organisme ou limitent ses cavités internes ; ils se composent de cellules juxtaposées. Les seconds emplissent les espaces laissés entre les précédents ; ils consistent en éléments figurés, plongés dans une substance intermédiaire, non cellulaire, solide ou liquide. Tous deux sont capables de changer de nature et de passer à l'autre, lorsque les conditions liées à celle-là se modifient pour se convertir en celles qui sont connexes à celle-ci, et réciproquement ; une telle transformation s'effectuant, soit dans tout le tissu mis en cause, soit dans une partie seulement, soit dans ce qu'il engendre au cours de son évolution. — Les données de l'histogenèse, et de la structure des feuillets embryonnaires, semblent vraiment dépendre des conditions ambiantes, des relations établies entre les tissus, leur disposition, leur rôle, et ce qui les entoure ; elles rentrent ainsi dans les phénomènes généraux de l'adaptation. Il suffit en ce mémoire, pour montrer leur réalité, de les appliquer aux Arthropodes. Le blastoderme, tout en se façonnant, recou-

vre la surface de l'ovule : il se compose de cellules contiguës, et appartient au type du pleurenchyme, des tissus pariétaux. Des deux feuillets primordiaux qu'il engendre, l'un, le protectoderme est superficiel comme lui : il est constitué de même. L'autre, le protendoderme, se trouve en rapport avec le deutolécithe, qui emplit l'espace limité par le feuillet extérieur ; il pénètre dans ce vitellus, y répand ses éléments, et passe à l'état de tissu comblant, de parenchyme. Le protendoderme, à son tour, se subdivise en deux feuillets : le mésoderme et l'endoderme. Celui-ci est destiné à limiter la cavité entérique ; il perd son aspect de tissu comblant, pour prendre celui de tissu pariétal. Celui-là occupe l'espace compris entre l'endoderme et l'ectoderme ; il conserve l'état de tissu comblant, bien qu'il augmente à l'excès le nombre de ses éléments, et qu'il les différencie de manières diverses pour se prêter au façonnement de plusieurs appareils. — La loi de l'adaptation permet ainsi de comprendre les principes directeurs de l'histogenèse, qui découlent d'elle. L'adaptation s'exerce tout aussi bien sur les cellules, sur les éléments de l'organisme, que sur l'organisme lui-même, et c'est à elle, complétée par l'hérédité, qu'il convient de remonter, pour trouver l'explication des formes, quelles qu'elles soient, dans la limite des moyens de notre connaissance.

4° *Discussions sur l'homologie des feuillets embryonnaires des Arthropodes avec ceux des autres Cœlomates.* — Les qualités particulières aux feuillets blastodermiques des Arthropodes, et tout aussi bien aux primordiaux qu'aux définitifs, conduisent à penser qu'ils ne sont point les homologues de leurs similaires des autres Cœlomates, sauf en ce qui concerne le protectoderme ; ils leur correspondent seulement par leur situation dans l'organisme embryonnaire, mais diffèrent d'eux par leur provenance. — Homologie signifie identité d'origine, dans le temps comme dans l'espace. Deux systèmes sont homologues, quelle que soit leur nature définitive, lorsque leurs ébauches sont conformées de même,

naissent d'une manière synchrone par rapport aux objets environnants, et découlent d'un même appareil. Par contre, deux systèmes, dont la situation finale se trouve être semblable, mais dont les débuts sont différents, ne sont point homologues ; l'analogie seule existe en ce cas, c'est-à-dire une similitude superficielle, et non point une identité fondamentale et essentielle. Or, il semble bien que cette dernière qualité soit la seule à invoquer dans la comparaison des feuillets des Arthropodes avec ceux des autres Cœlomates.

Les assises des premiers sont disposées comme celles des seconds, et affectent entre elles, lorsqu'elles sont façonnées, les mêmes relations ; elles prennent également naissance en deux temps, les feuillets primordiaux d'abord, les définitifs ensuite ; mais là se bornent les ressemblances. Le protendoderme des Arthropodes est un tissu comblant, dès son origine ; celui des autres Cœlomates est un tissu pariétal, un épithélium, destiné à limiter une cavité entérique, qui s'ébauche en même temps que lui. Celui-ci est engendré par une gastrulation, dont on retrouve les traces dans les développements les plus condensés ; celui-là est produit par une sorte de cytulation, comparable à celle des Hydrozoaires, mais accomplie aux dépens d'une planule lécithique. En résumé, le protendoderme des uns n'a point la même origine que celui des autres, et ne lui est point homologue ; cette absence d'homologie, en ce qui regarde le feuillet primordial interne, entraîne forcément celle des deux feuillets définitifs, le mésoderme et l'endoderme, qui proviennent de lui. Ces derniers se ressemblent par leur disposition mutuelle, comme par la nature des organes qu'ils façonnent, mais leurs origines sont différentes. Ceux des Arthropodes découlent d'un protendoderme établi en tissu comblant, ou mésenchymateux, pour continuer à employer l'expression des frères Hertwig, et ceux des autres Cœlomates dérivent d'un protendoderme épithélial, établi en un tissu pariétal.

Le défaut d'homologie ne commence à se manifester

qu'au moment de la genèse des feuillets primordiaux. Le blastoderme des Arthropodes est, en effet, strictement l'homologue de celui des autres animaux. En comparant entre eux tous les œufs télolécithes, car, en pareille occurence, il est indispensable de ne prendre que des objets ayant mêmes qualités, on voit, avec constance, le blastoderme provenir de la cicatricule. Celle-ci grandit, se convertit en cellules, et s'étale à la surface de l'œuf. — La même homologie s'établit, en considérant les œufs dont la segmentation est totale, soit qu'ils aboutissent à des planules, soit qu'ils conduisent à des blastules. Le blastoderme est partout, et en tous cas, homologue à lui-même.

La privation de ressemblance commence ensuite. Chez les Cœlomates autres que les Arthropodes, le protendoderme découle du blastoderme par le moyen d'une gastrulation, dans les développements dilatés ou normaux, et consiste en une assise épithéliale simple; dans les développements condensés, le blastoderme s'épaissit et passe à l'état d'un épithélium stratifié, dont la couche extérieure est le protectoderme, et dont les rangées internes composent le protendoderme. Il n'en est point ainsi pour les Arthropodes; la gastrulation n'existe pas chez eux, même à l'état de vestiges. Le blastoderme de leurs embryons consiste en une assise épithéliale, qui émet, dans l'espace limité par elle, des éléments isolés, épars, dont la totalité représente le feuillet primordial interne. — La genèse du protendoderme est, ainsi, différente dans les deux cas : d'où découle l'absence d'homologie en ce qui concerne cette couche embryonnaire. Par contre, le protectoderme, qui correspond à la persistance, autour de l'organisme, de la partie, laissée en place, du blastoderme initial, est homologue à lui-même dans la série entière des Cœlomates. Le défaut, en cette matière, atteint le protendoderme seul et, par suite, ses deux dérivés, le mésoderme et l'endoderme; tout en étant moins appréciable en ce dernier, à cause de sa situation constante comme limitante de la cavité entérique.

Les premières données, relatives à l'homologie des feuillets, ont été établies par Huxley et par A. Kowalevsky. Elles ont été généralisées ensuite, et étendues à tous les animaux pluricellulaires, par E. Hæckel, qui s'est servi d'elles pour fonder sa théorie de la gastrule. Cette synthèse a été trop hâtive et trop systématique ; elle existe bien, mais à la condition de ne pas la considérer comme applicable de la même façon à tous les Métazoaires. Cependant, elle simplifiait d'une telle manière les choses du développement, que beaucoup de naturalistes l'ont considérée comme une sorte de principe fondamental, et se sont attachés à retrouver la gastrulation chez les êtres où on ne l'avait point encore rencontrée. Il en a été ainsi, notamment, pour les Arthropodes, et cette idée préconçue a entraîné la plupart des erreurs d'interprétation, relatives au développement de ces êtres : le souci de trouver une invagination gastrulaire portant à considérer la moindre dépression, la moindre courbure, comme s'y rapportant. Comme le phénomène de l'invagination n'est pas le seul des caractères de la gastrulation, comme il est nécessaire que la cavité ainsi façonnée devienne l'entéron, il était impossible de raccorder les états entre eux, et cette difficulté entraînait, comme conséquence, une divergence considérable dans les opinions.

Les travaux effectués par plusieurs auteurs sur le développement des Spongiaires et des Hydrozoaires ont montré, en ces dernières années, sur ce qui touche les Cœlentérés, que des feuillets embryonnaires sont capables de prendre naissance, même dans des évolutions dilatées, par des procédés autres que la gastrulation. C'était là un premier coup porté à la théorie générale de l'homologie complète des assises blastodermiques. Les considérations, fournies par les frères Hertwig sur le double état du mésoderme, ont également contribué à restreindre la valeur de cette notion. — Aujourd'hui, à ce qu'il me semble, il n'est plus possible de considérer comme exacte la pensée que les feuillets embryonnaires des Métazoaires sont des homologues ; dans la

réalité, ils diffèrent les uns des autres par leur origine. Leur homologie existe bien, mais à la condition, comme je l'ai exposé dans mon *Embryologie générale*, de la prendre dans chaque embranchement, ou dans chaque groupe d'embranchements voisins; elle cesse, dès qu'on veut l'étendre à tous les Métazoaires. Ainsi, pour ce qui regarde les Cœlomates, le protendoderme des Arthropodes ne correspond pas à celui des autres; mais ce feuillet est homologue à lui-même chez tous les Arthropodes, comme, à en juger d'après les faits acquis, il est homologue à lui-même chez tous les Cœlomates autres que ces derniers.

Cette démonstration découle des considérations précédentes, exposées dans les paragraphes consacrés au vitellus et aux feuillets; elle les résume, en ce qui concerne la signification des phénomènes constatés. Il est cependant en elle un point délicat, non encore examiné, qu'il importe de résoudre, pour la rendre certaine, et la débarrasser de toute obscurité. — Sauf quelques rares exceptions, offertes par plusieurs Crustacés et diverses Arachnides, au sujet desquelles les auteurs ne sont, du reste, pas d'accord, la segmentation ovulaire des Arthropodes conduit, à cause de la richesse de l'ovule en vitellus nutritif, à une planule, et non à une blastule. Or, on le sait, la présence du deutolécithe dans l'œuf entraîne, par des déplacements dans le temps comme dans l'espace, des altérations souvent considérables dans les phénomènes de développement. Il s'agit de savoir si ces modifications ne sont pas telles, qu'elles masquent une gastrulation, existant comme base essentielle de l'embryogénie.

La chose, selon toute évidence, ne peut être résolue que par comparaison entre similaires. Si, comme l'on y est trop porté maintenant, on en vient à considérer le phénomène en soi, en dépassant les faits, en introduisant la métaphysique dans la science, on peut penser que toutes les altérations sont possibles, et que, peut-être, il existe chez les Arthropodes une gastrulation fondamentale, trop bien cachée pour

être appréciable à nos sens. Mais un tel raisonnement ne cadre point avec la méthode scientifique, basée en entier sur l'observation des objets et de leurs qualités, sans aller plus loin que les constatations objectives, et se bornant à déduire les conclusions immédiates. Dans le cas particulier, la présence du deutolécithe entraîne des altérations connues, mais n'en produit qu'un certain nombre; et nous n'avons pas le droit, pour nous conformer à la logique, d'aller au delà de cette constatation, en admettant la réalité de changements dont on soupçonne seulement l'existence.

La planule des Arthropodes est lécithique. Des planules semblables existent chez d'autres Cœlomates, notamment les Mollusques céphalopodes et les Vertébrés; ceux-ci ont été étudiés d'une manière fort complète, en ce qui concerne le façonnement de leurs feuillets, et il est permis de les choisir comme exemples dans cette comparaison. Or, chez ces animaux, pourvus d'une telle planule, la genèse gastrulaire des feuillets se révèle de la façon la plus nette. Ainsi, les Sélaciens produisent la majeure part de leur endoderme au moyen d'une véritable invagination gastrulaire; chez les Oiseaux, la cavité sous-germinale est l'homologue, ainsi que l'a démontré Mathias Duval, d'un entéron, dont les connexions directes avec le dehors sont établies par un entéropore (ligne primitive, blastopore). Tout, dans le développement des Vertébrés munis d'œufs riches en deutolécithe, dénote la présence d'une part des phénomènes caractéristiques de la gastrulation; celle-ci existant, avec toutes ses qualités essentielles, chez les Vertébrés dont les ovules contiennent peu ou point de vitellus nutritif. — Il n'en est pas ainsi pour les Arthropodes. Aucune des phases de leur évolution ne montre la réalité d'une gastrulation; l'entéron se creuse dans l'intérieur même de l'embryon, et se limite par un endoderme issu d'un protendoderme mésenchymateux; les dépressions superficielles, prises pour des entéropores (ou des blastopores), ne sont en réalité rien de tel, car leurs connexions et leur fin diffèrent entièrement de celles des

entéropores vrais. — En s'en tenant à la comparaison des phénomènes, et l'on ne peut faire davantage, les planules des Arthropodes ne sont point semblables, en ce qui concerne la genèse de leurs feuillets, à celles des animaux dont la gastrulation est la base essentielle du développement. Partant, et cette conclusion s'impose, aucun fait n'autorise à croire que la gastrulation soit aussi la base essentielle du développement des Arthropodes, en s'y trouvant masquée par des altérations trop grandes, dues à la présence du vitellus nutritif.

D. *Cellules vitellines.* — Les auteurs désignent par ce nom, d'une manière générale, les éléments figurés, épars dans le vitellus nutritif. Seulement, la plupart d'entre eux n'accordent pas une telle expression à tous ces derniers ; ils choisissent, soit dans le temps, soit dans l'espace. Les uns appellent ainsi, tantôt les premières cellules du protendoderme, tantôt les cellules de la région dorsale et des parties latérales du mésoderme. Les autres ne nomment de cette façon que les plus gros parmi ces éléments, et reconnaissent que les petits font partie des assises blastodermiques. Il résulte de ces divergences une grande diversité d'opinions, autant sous le rapport de l'origine de ces cellules vitellines, que sous celui de leur fin. Pourtant, il existe, dans la majorité de ces appréciations, une idée commune, qui est l'autonomie des cellules vitellines, c'est-à-dire leur indépendance vis-à-vis des vrais feuillets embryonnaires.

Présentée ainsi, cette interprétation est inexacte. En rassemblant toutes les observations faites par les auteurs, sans suivre ces derniers dans leurs assertions trop systématiques, à cause souvent de la nature incomplète de leurs études, on en vient au résultat fourni par mes recherches : les cellules vitellines ne sont autres que les éléments des feuillets blastodermiques dont la structure est celle d'un mésenchyme, c'est-à-dire du protendoderme d'abord, et du mésoderme ensuite. Leur aspect particulier est dû à leur absence de

cohésion, puisqu'elles sont éparses dans le deutolécithe, et à leur possession fréquente d'expansions pseudopodiques. Leur diversité de taille est un effet de leur croissance ; les jeunes sont forcément plus petites que les autres, prêtes à se segmenter. Leur répartition variable découle de plusieurs causes : d'abord, la structure mésenchymateuse de leur ensemble, dont les limites sont, par suite, indéterminées ; de plus, leur abondance dans la région ventrale du corps, à cause de la production prochaine des cordons mésodermiques destinés aux appendices. Il convient d'ajouter à ces dernières une autre cause, bien qu'elle soit d'une nature différente : la méthode employée pour fixer les embryons et préparer les coupes, les petites cellules vitellines passant aisément inaperçues dans le deutolécithe, les grosses étant mieux visibles.

En somme, les cellules vitellines des auteurs n'existent pas, en tant qu'éléments indépendants ; et ce nom devrait cesser d'être employé. Elles sont les composantes de certains des feuillets embryonnaires, le protendoderme et le mésoderme ; et elles n'ont aucune valeur propre, si ce n'est celle de l'assise blastodermique à laquelle elles appartiennent.

Le fait est des plus nets chez les Crustacés. Soit avant toute segmentation, soit après une segmentation totale et préalable, le blastolécithe, possédé par l'œuf de ces animaux, devient superficiel. Il se convertit en cellules, groupées en une assise également superficielle, qui est le blastoderme. Celui-ci produit les deux feuillets primordiaux, par sa prolifération suivie de son dédoublement ; parmi eux, le protendoderme répand ses cellules dans le deutolécithe, où elles prennent leur aspect caractéristique. La nature et la signification des feuillets, leur présence commune aux dépens du blastoderme, sont très appréciables.

Il n'en est pas tout à fait de même chez d'autres Arthropodes, et surtout chez les Insectes. Le blastolécithe, dans l'œuf de ces êtres, commence par être mélangé à tout le

deutolécithe ; il s'en sépare peu à peu, et se convertit à mesure en cellules, sans attendre pour cela d'être devenu superficiel tout entier. C'est sous la forme de cellules distinctes qu'il se porte à la surface de l'ovule, et d'une manière progressive, les unes parvenant plus tôt que les autres à leur disposition finale. En outre, le nombre des éléments ainsi produits est supérieur à celui qui serait suffisant pour recouvrir la périphérie de l'œuf ; aussi, les derniers venus sont-ils obligés de demeurer internes, et de se placer en dedans de ceux qui occupent la surface. Tous, cependant, constituent le blastoderme à un égal degré. Seulement, ce blastoderme ne consiste pas en une assise simple ; il est divisé en deux couches concentriques, un blastoderme externe, et un blastoderme interne. — Au moment où doit s'opérer la genèse des deux feuillets primordiaux, elle se trouve accomplie par le fait seul de cette structure du blastoderme : la couche extérieure persiste comme protectoderme, et l'interne comme protendoderme. Il semble donc que celle-ci naît dans la masse du vitellus, et possède une certaine indépendance vis-à-vis de celle-là. Dans la réalité, les deux proviennent également du blastoderme, et sont conformées comme leurs homologues des Crustacés; la différence d'origine, toute d'apparence, est un effet du mode particulier employé dans la segmentation.

IV. Appendices (figures 7 à 16, et 56 à 63). — Ces appareils doivent être examinés, d'abord dans leur disposition générale, ensuite dans leur structure. Ces données seront suivies de considérations sur le système, nommé par les auteurs l'*organe dorsal* des embryons d'Isopodes.

A. *Disposition générale des appendices.* — Les appendices ne naissent point isolément sur le corps, mais apparaissent par paires. Les deux éléments d'une même paire se montrent en même temps, et se trouvent placés, dès le début, dans leur finale situation mutuelle; tous deux sont égaux,

symétriques, insérés sur la face ventrale du corps, de part et d'autre de la ligne médiane, et non loin d'elle. — Les diverses paires ne se façonnent pas ensemble, mais bien les unes après les autres. Les premières formées sont situées dans la région antérieure du corps, et les dernières dans la région postérieure. Celles-là s'indiquent alors que le blastoderme n'a pas encore recouvert la surface entière de l'ovule; celles-ci ne commencent à devenir appréciables qu'au moment où les feuillets blastodermiques définitifs sont délimités.

La genèse des paires d'appendices procède avec régularité d'avant en arrière. La première à prendre naissance occupe l'extrémité antérieure du corps, et correspond aux premières antennes; la dernière venue est reléguée à l'extrémité postérieure du corps, et donne les derniers pléopodes. Entre les deux extrêmes s'établit, avec une complète régularité dans le temps comme dans l'espace, la série des autres membres : les appendices de la seconde paire se formant après ceux de la première et un peu en arrière d'eux; ceux de la troisième agissant de même vis-à-vis de leurs similaires de la seconde; et ainsi de suite jusqu'à la dernière. — La conséquence d'une telle uniformité est la disposition finale des membres, groupés, sur la face ventrale du corps, en deux files régulières, partant de l'extrémité antérieure de l'embryon pour aller jusqu'à l'extrémité postérieure, et placés, ou peu s'en faut, à égale distance les uns des autres. Le nombre total des paires est de dix-neuf; lorsque ce chiffre est atteint, aucune genèse supplémentaire ne se manifeste.

La régularité, à cet égard, est tout aussi grande dans le temps, que dans l'espace; des intervalles égaux séparant les uns des autres les instants d'apparition. Aucune stase particulière ne s'établit après un certain nombre de ces productions, après quoi le mouvement génétique viendrait à recommencer. D'une manière plus spéciale, le laps de temps, écoulé entre la date d'apparition de la troisième

paire et celle de la quatrième, est égal à celui intercalé à la date correspondante de la seconde et à celle de la troisième, ou à celle des autres couples. Rien ne dénote le maintien, soit dans la forme du corps, soit dans la succession des phénomènes, et pendant un certain instant, d'une disposition équivalente, en ce qui concerne le nombre des appendices, à l'état de la larve *Nauplius*. Les phases évolutives se déroulent sans arrêt.

Les membres se modifient ensuite, pour revêtir leur structure finale ; ces changements s'accomplissent d'une manière connexe à leur place sur le corps, suivant leur numéro d'ordre en allant d'avant en arrière. La série totale comprenant dix-neuf paires, la 1re de celles-ci donne les deux antennes de la première paire, la 2e les deux antennes de la seconde, la 3e les mandibules, la 4e et la 5e fournissent les quatre mâchoires ou maxilles, la 6e devient la paire des pattes-mâchoires ou des maxillipèdes, les 7e, 8e, 9e, 10e, 11e, 12e, 13e se transforment pour produire les sept paires de pattes thoraciques ou péréiopodes, et les 14e, 15e, 16e, 17e, 18e et 19e agissent de même pour les six paires de pattes abdominales ou pléopodes. Aucun de ces membres ne s'atrophie.

Bien que la quantité des anneaux, vraiment délimités autour du corps de l'adulte et séparés par des sillons interannulaires, soit inférieure au chiffre des paires d'appendices, à cause de la coalescence des segments antérieurs pour former une tête, la comparaison des Crustacés supérieurs aux inférieurs permet de considérer chaque paire comme répondant, d'une manière virtuelle ou d'une façon réelle, à un anneau. Il suit de là que l'économie du Porcellio, comme celui des autres Édriophthalmes du reste, se compose essentiellement de dix-neuf segments, dont les six premiers s'unissent pour donner la tête, les treize autres, qui appartiennent soit au thorax, soit à l'abdomen, demeurant distincts. — Cependant, plusieurs auteurs admettent la réalité d'un chiffre plus élevé, égal à vingt, ou à vingt et un. Ces

naturalistes considèrent comme un segment l'extrême région postérieure, qui est une simple dépendance du sixième anneau abdominal. De plus, ils assimilent à un nouveau segment l'ensemble des zones céphaliques qui portent les yeux. Aucun fait, pourtant, n'autorise à admettre une telle opinion; les organes oculaires naissent à fleur de peau, en dehors de la série régulière des appendices, et après qu'elle s'est établie ; ils sont indépendants de cette dernière, et leur valeur morphologique ne peut, en conséquence, être identifiée à celle des membres véritables. Cette absence d'homologie s'étend, par suite, aux régions qui les possèdent.

Au moment où les appendices prennent naissance, ils ont l'aspect de petits mamelons coniques, groupés par paires, que séparent les unes des autres des intervalles assez larges. Ces derniers ne sont pas les vrais sillons inter-annulaires; ceux-ci, plus étroits et de contours plus précis, apparaissent un peu plus tard, et s'étendent, suivant un plan transversal, tout autour du corps de l'embryon. Leur nombre est de treize ; l'antérieur s'établit entre la sixième et la septième paire des appendices, de façon à séparer la tête du thorax ; les autres se manifestent entre toutes les paires suivantes, le postérieur se trouvant placé entre la cinquième et la sixième paire des membres abdominaux.

B. *Structure des appendices.* — Les appendices ne sont, en somme, que des saillies locales de la région superficielle de l'organisme, modifiées en vue de certaines fonctions. L'ectoderme et le mésoderme entrent seuls dans leur constitution.

A son début, chaque appendice est un petit mamelon conique, inséré sur le corps par une large base, limité par l'ectoderme, et contenant du deutolécithe avec plusieurs cellules mésodermiques. Il grandit, de préférence suivant son axe longitudinal, et, à mesure, se divise en articles au moyen d'étranglements transversaux. Son deutolécithe se

résorbe; l'ectoderme se recouvre d'une cuticule; les éléments mésodermiques augmentent en nombre, et se modifient, en continuité avec leurs similaires du tronc, les uns en fibres musculaires, les autres en globules sanguins; l'appendice parvient ainsi à son état final. Ces notions générales sont applicables à tous, sauf quelques particularités en ce qui concerne les antennes.

L'ectoderme, placé à la surface des éléments appendiculaires, commence par ressembler à celui du tronc; il devient, ensuite, quelque peu différent. Tout en consistant en une assise épithéliale simple, il augmente la hauteur de ses cellules, et les rend à peu près cylindriques. — Dans la région céphalique, l'ectoderme engendre les centres cérébraux; ceux-ci pénètrent dans les jeunes antennes, au point que ces dernières, à leur début, consistent en expansions de l'ébauche cérébrale, recouvertes par une couche ectodermique. Puis, le cerveau se séparant de l'ectoderme, un isolement semblable s'établit dans chaque antenne, à mesure qu'elle s'allonge; des éléments mésodermiques, venant de la tête, pénètrent dans la fissure de séparation, et s'y organisent en fibres musculaires. La structure de l'antenne s'établit par ce moyen : une assise ectodermique superficielle, entourant un feutrage musculaire, au centre duquel se trouve un volumineux nerf antennaire. Celui-ci est la persistance directe, accrue et amplifiée, de l'expansion première envoyée par l'ébauche cérébrale.

C. *Organe dorsal.* — Plusieurs auteurs, à commencer par Bobretzky, ont signalé, à plusieurs reprises, la présence, sur le corps de l'embryon, d'un organe particulier, au rôle énigmatique, qu'ils ont nommé, à cause de sa position, l'*organe dorsal.* Chez divers Isopodes, et notamment les *Porcellio* avec les *Oniscus*, cet appareil, de venue précoce, consisterait en une membrane, parfois percée d'un orifice à son sommet, recouvrant à la manière d'une selle la région dorsale de l'économie. Ailleurs, chez les *Asellus*, il se compo-

serait d'une paire de mamelons cylindriques, assez longs, placés de part et d'autre de la ligne médiane, dans cette même région dorsale. Ces appareils, quel que soit leur aspect, seraient des annexes embryonnaires stricts, en ce sens qu'ils ne passent pas à l'adulte.

Il est à remarquer que les *Asellus* sont vraiment les seuls à posséder de tels appendices ; une erreur d'interprétation, dans l'étude des formes successives présentées par l'embryon, est à invoquer, par contre, en ce qui concerne les premiers genres cités. Huet a, du reste, reconnu le fait depuis plusieurs années, car il écrit n'avoir jamais rencontré cet appareil, malgré ses recherches, soit chez le *Porcellio scaber*, soit chez la *Philoscia muscorum*, soit chez la *Ligia oceania*. Il en est de même pour Jourdain, dont les études ont porté sur les *Oniscus* et les *Porcellio;* ce naturaliste, bien qu'il considère comme des enveloppes spéciales les produits du clivage de la membrane vitelline, exprime, en somme, l'opinion que l'organe dorsal des auteurs n'existe pas comme système autonome et indépendant : l'objet pris pour cet organe est une zone où ne parviennent point les enveloppes précédentes.

Les dispositions particulières, et quelque peu variables suivant les individus, prises par la région où le deutolécithe disparaît en dernier lieu, ont causé cette erreur. Le vitellus nutritif occupe un plus grand volume que les appareils prenant sa place; l'achèvement de sa résorption s'accomplit vers le milieu de la face dorsale du corps. Ces deux faits réunis conduisent à un même résultat ; la zone, où la résorption se termine, se soulève, au-dessus de l'organisme, en une saillie bombée, plus ou moins forte, qui s'atrophie à son tour, dès l'instant où les derniers vestiges du deutolécithe sont absorbés. Ce mamelon est l'organe dorsal des auteurs ; il se sépare du reste du corps par un étranglement, qui concourt à limiter sa base, et à lui donner une certaine indépendance ; mais il n'est point un appareil spécial. Il répond seulement à la dernière, des parties du corps, où se trouve du vitellus

nutritif. Elle était confondue avec ses voisines, au moment où toutes contenaient ensemble de ce dernier, et s'en trouve distincte, par sa plus grande taille relative, lorsqu'elle est seule à en renfermer. De plus, la cavité péri-embryonnaire ne parvient à ce niveau que vers la fin de l'évolution ; aussi, le sommet de cette saillie demeure-t-il, pendant un temps assez long, directement attaché à la membrane vitelline. alors que les autres régions de l'économie sont séparées de cette dernière.

Ces diverses particularités donnent au mamelon dorsal un aspect propre, qui permet de comprendre l'erreur dans laquelle les auteurs sont tombés. Il convient de le reconnaître en surplus, les contractions subies par l'embryon, soit par l'action des réactifs, soit par les manipulations que nécessite son examen, ont souvent pour effet de rendre plus net l'étranglement basilaire, de le faire descendre sur les côtés du corps, de détacher même l'ectoderme du deutolécithe, et de fournir, en somme, à l'appareil, des contours plus précis que ceux possédés normalement par lui. Mais il n'en est pas moins vrai que cette saillie n'est pas un organe réel, c'est-à-dire un ensemble de tissus possédant une fonction déterminée ; elle correspond à une masse locale de vitellus nutritif, soulevant, à cause de son volume, les téguments placés au-dessus d'elle, et ne différant en rien des autres parties de l'économie embryonnaire, au moment où elles étaient pourvues du même élément vitellin. Les figures 12, 13, 14 et 15, dans la planche II, donnent à comprendre comment s'établit ce bombement dorsal, comment il se circonscrit davantage à mesure qu'il diminue de dimensions, et comment il finit par disparaître, lorsque les derniers vestiges du deutolécithe sont résorbés.

V. Centres nerveux (figures 29 à 55, et 56 à 62). — Les centres nerveux proviennent de l'ectoderme. Ils dérivent d'une ébauche commune, simple, impaire, médiane, placée sur la face ventrale du corps, étendue suivant l'axe longitu-

dinal depuis l'extrémité antérieure jusqu'à l'extrémité postérieure. Ce rudiment, d'apparition précoce, prend naissance avant même que le blastoderme ait achevé d'envelopper tout le vitellus; il consiste en un épaississement local de l'ectoderme, qui grandit ensuite par ses propres forces, en augmentant le nombre de ses éléments constitutifs. Il a l'aspect d'un cordon, soudé à l'ectoderme par sa base, et enfoncé dans le vitellus par sa périphérie; il commence en avant de la région où se creuse, peu après, le stoméon, contourne cette zone, et continue à occuper le milieu de la face ventrale, jusqu'à l'extrémité postérieure de l'organisme, où il cesse à peu de distance du proctéon. Son apparition s'effectue presque en même temps sur toute l'étendue de la place qu'il occupe.

L'ébauche nerveuse s'amplifie ensuite, en s'épaississant, et conservant sa nature simple et impaire. Le stoméon se façonne, pendant que ce phénomène s'accomplit, et sa présence a pour effet de diviser en trois parts unies l'ensemble du cordon nerveux. L'une d'elles, courte, placée en avant de la dépression stoméale, ayant même avec les parois (ectodermiques) de cette dernière des relations étroites de jonction, occupe l'extrémité antérieure de l'économie : elle doit fournir les ganglions cérébraux. La seconde, divisée en deux bandes par l'orifice stoméal, contourne les bords de cette ouverture, et relie la première partie à la troisième : elle devient, en conservant sa situation, le collier œsophagien. Enfin, la dernière, de beaucoup la plus longue, commence en arrière du stoméon, et va finir non loin du proctéon : elle donne la moelle ventrale de l'adulte, encore nommée la chaîne nerveuse ventrale.

Celle-ci subit, dans sa forme, des modifications plus complexes que ses voisines. Elle s'épaissit inégalement, de manière à posséder des régions plus larges, et d'autres plus étroites; elle prend l'aspect d'un cordon noueux, dont les nodosités, égales entre elles, sont, en outre, situées à égale distance les unes des autres. Cette disposition va en

s'accentuant, et finit par lui procurer une structure segmentaire. Chacune des zones élargies se trouve placée au niveau d'une paire des appendices. La nature métamérique de la moelle ventrale est donc liée à l'existence des appendices, et à leur mode de répartition sur le corps; chacun des segments médullaires est destiné à devenir un ganglion, chargé d'innerver les membres correspondants. Uue relation de cause à effet paraît exister en cette occurrence : la nature segmentaire de la moelle est un résultat de la présence et du groupement régulier des appendices. — Une telle structure est surtout accentuée dans la moitié antérieure de ce centre nerveux, dans celle qui appartiendra au thorax. Elle est moins prononcée dans la moitié postérieure, qui doit revenir à l'abdomen, et y disparaît même par la suite; cette moitié postérieure est, du reste, frappée, en ce qui concerne les Isopodes terrestres, dont le pléon est petit, d'une sorte de déchéance, qui la fait devenir une simple annexe du ganglion thoracique postérieur.

Les centres nerveux s'épaississent pendant que ces changements s'accomplissent en eux. Leur élargissement s'effectue surtout par leurs côtés, qui arrivent à être plus volumineux que la zone médiane. Celle-ci est une bande étroite, capable même de disparaître par places, en ce qui concerne les régions inter-ganglionnaires de la moelle, et chargée d'unir entre eux les deux côtés. Comme cette disposition va en s'accentuant, ceux-ci ne tardent pas à prendre la prédominance, et à devenir les parties importantes du système nerveux; l'ébauche impaire et simple, primitive, s'est donc convertie en un appareil double, entièrement orienté suivant la symétrie bilatérale qui régit l'organisme.

Pour produire les premiers rudiments de l'ébauche nerveuse, la zone ectodermique, désignée à cet effet, augmente le nombre de ses cellules, et les dispose sur deux ou trois rangs. Puis, ses éléments se multiplient par eux-mêmes, d'une manière indépendante de l'ectoderme, qui se borne à les recouvrir du côté de l'extérieur; ils sont, à leur début,

assez volumineux et distincts, ensuite se confondent les uns avec les autres, et composent un syncytium plurinucléé. La suite de cette évolution consiste en l'épaississement progressif de cette masse syncytiale, et en la multiplication de ses noyaux. Les éléments primordiaux, issus de l'ectoderme, paraissent, de ce fait et pendant un temps, avoir une certaine autonomie; aussi, ont-ils reçu, de plusieurs auteurs, des noms particuliers : ils correspondent aux *cellules ganglio-gènes* de Viallanes, aux *neuroblastes* de Weehler. Ces appellations ne sont, pourtant, point nécessaires. Ces cellules sont destinées à engendrer les ébauches nerveuses, et constituent les premiers vestiges de ces dernières. Leur taille est un effet de leur provenance immédiate de l'ectoderme, dont les éléments sont assez gros; et leur délimitation un résultat de la venue tardive de la coalescence en un syncytium. Elles sont seulement les premières cellules nerveuses, encore privées de tout rôle fonctionnel, et n'ayant que le caractère embryonnaire de multiplication.

Pendant une assez longue durée de leur évolution, les noyaux sont également répartis dans le syncytium, constitué lui-même par un protoplasme finement granuleux. Au moment de la croissance prédominante des côtés, les noyaux, tout en devenant plus nombreux, se portent vers la périphérie de l'ébauche, dont le milieu se convertit en substance fibrillaire. Cette dernière finit par se trouver assez volumineuse dans les régions latérales du cerveau et de la moelle, et par constituer, d'une manière à peu près exclusive, soit l'anneau œsophagien, soit les connectifs médullaires. Les noyaux appartiennent, presque en propre, aux ganglions cérébraux et à ceux de la moelle.

A mesure que ces changements s'accomplissent, les centres nerveux se séparent de l'ectoderme, et s'isolent de lui, en diminuant de plus en plus leurs communes zones de jonction. Ils se rendent autonomes, composent un système indépendant, et parviennent ainsi à leur état final.

VI. Tube digestif. (fig. 35 à 55, et 60 à 64). — Cet appareil est, chez l'adulte, d'une seule continuité. Il consiste en un canal, étendu de la bouche à l'anus, muni, vers le premier tiers de son trajet, de deux paires de lobes entériques (tubes hépatiques des auteurs). Malgré cette simplicité finale, il dérive de trois ébauches, d'abord séparées et indépendantes les unes des autres, ensuite unies et confondues en un même organe. Deux de ces ébauches donnent le canal; la troisième fournit les lobes. Celle-ci n'est autre que l'entéron, dont la paroi est l'endoderme. Les deux premières correspondent au stoméon et au proctéon; elles équivalent à des dépressions tégumentaires, dont la paroi est constituée par l'ectoderme, qui s'enfoncent dans le corps jusqu'à se souder en un canal continu. Malgré leurs différences de position dans l'espace, ces deux invaginations ont même origine essentielle, et s'équivalent; par contre, l'ébauche entérique, de provenance endodermique, est d'une autre nature. — Un tel développement de l'appareil digestif existe chez tous les Arthropodes, et leur est propre. Leur originalité en ce sens est encore accrue par ce fait que l'entéron engendre une part restreinte du système entier : les lobes entériques chez les Crustacés, l'intestin moyen chez les Insectes.

En ce qui concerne plus particulièrement le *Porcellio*, le stoméon offre, à son début, l'aspect d'une dépression ectodermique, large et courte, qui s'enfonce d'avant en arrière dans l'économie; sa paroi consiste, comme l'ectoderme dont il découle, en une seule assise cellulaire. Il pénètre dans le corps, mais n'en dépasse point le tiers antérieur; ce faisant, il se différencie en deux parts, dont l'une, ouverte en dehors, est tubuleuse, et dont l'autre se renfle en une poche. L'orifice extérieur devient la bouche, et le conduit tubuleux l'œsophage; la portion renflée constitue l'estomac, et s'unit, à la fois, à l'extrémité antérieure du proctéon et à celle de l'entéron. L'estomac est donc une dépendance du stoméon, et appartient à l'intestin antérieur; contrairement à celui des Insectes, souvent nommé le ventricule chyli-

fique, qui dérive de l'entéron. La paroi de celui-ci est d'origine endodermique, et celle du premier de provenance ectodermique ; en conséquence, ces deux organes, malgré la ressemblance de leurs dispositions, ne sont point homologues. — Les modifications histogénétiques, subies par les tissus du stoméon, sont peu complexes ; elles se bornent à un épaississement des assises épithéliales. Les cellules, qui les composent, deviennent cubiques d'abord, et cylindriques ensuite. Elles se rangent sur plusieurs couches dans la paroi œsophagienne, et constituent un épithélium stratifié ; par contre, leur plaque demeure simple, sauf en quelques régions surélevées en saillies, dans la majeure partie de la paroi stomacale. — En résumé, le stoméon de l'embryon fournit l'intestin antérieur de l'adulte, scindé en deux régions : un œsophage et un estomac.

Le proctéon embryonnaire donne, à lui seul, tout l'intestin postérieur de l'économie définitive, et produit ainsi la portion la plus étendue du système digestif. Il n'a, pour ce faire, qu'à s'allonger dans le corps en conservant sa forme tubulaire, et qu'à parvenir au niveau de l'estomac, où il se joint, en même temps, à ce dernier et à l'entéron. Son aspect de canal cylindrique, au calibre égal sur toute son étendue, lui est acquis dès son début ; son unique changement consiste en son extension croissante, qui l'enfonce d'arrière en avant dans l'organisme, et l'amène au contact de l'estomac, après lui avoir fait parcourir, en moyenne, les deux tiers de la longueur du corps. Aucune autre modification, ni différenciation, ne s'établissent en lui-même. Son orifice postérieur devient l'anus de l'adulte. — Les cellules de sa paroi, de provenance ectodermique, se disposent en une assise épithéliale simple, sont cylindriques, et se maintiennent ainsi, dès les premières phases de l'apparition du proctéon.

Les lobes entériques (tubes hépatiques des auteurs) proviennent de l'entéron. Celui-ci, au moment où ses deux parties constitutives, d'abord séparées, se joignent et s'accolent,

consiste en une vésicule close, emplie par du deutolécithe. Son extrémité antérieure demeure indivise; elle s'avance vers la zone d'union du stoméon et du proctéon, et se soude à elle de façon à communiquer avec ceux-ci. Les autres régions entériques se divisent, en deux parts d'abord, et en quatre par la suite, au moyen d'étranglements de plus en plus profonds, qui se manifestent en premier lieu dans l'extrémité postérieure de l'organe. Le deutolécithe interne disparaît par résorption, laissant à sa place un espace vide; et ces quatre parties s'allongent, comme le corps entier, de manière à prendre un aspect tubuleux. L'organe atteint ainsi sa forme finale : celle de quatre tubes, qui s'unissent deux par deux, pour se jeter dans le canal digestif, dont ils sont seulement des annexes. Ces derniers ne proviennent point du canal lui-même, au moyen de diverticules de sa cavité, ou d'épaississements de sa paroi; ils lui sont étrangers d'abord, et ne se joignent à lui que par la suite. — Cette absence de connexions premières est encore rendue plus nette par la différence d'origine des éléments qui constituent la paroi des lobes. Ces cellules composent l'endoderme par leur ensemble. Elles sont cubiques, ou faiblement cylindriques, et disposées sur une seule couche. Elles émettent des expansions pseudopodiques, tant que l'espace limité par elles est occupé par du vitellus nutritif; elles agissent, vis-à-vis de lui, à la façon de phagocytes. Ces prolongements disparaissent avec leur cause efficiente, au moment où le deutolécithe se trouve résorbé.

VII. Musculature (figures 60 à 68). — La musculature provient en entier du mésoderme embryonnaire. Sauf en ce qui concerne les dimensions inégales des faisceaux qui la composent, et la répartition régulière de ceux destinés à mouvoir les appendices, elle conserve, dans son ensemble, la disposition mésenchymateuse de son ébauche. Parmi les éléments de cette dernière, et sauf ceux consacrés à fournir les globules de l'appareil irrigateur, la plupart des

autres se convertissent en fibres musculaires; peu donnent du tissu conjonctif, assez rare dans le corps du *Porcellio*, comme, du reste, dans celui de tous les Arthropodes, où il constitue surtout le derme des téguments. L'ensemble de cette musculature peut être ramené à un tissu conjonctivo-musculaire, où la part conjonctive est minime, et dans lequel le plus grand nombre des fibres se rassemblent en faisceaux délimités.

Les modifications sont du même ordre pour toutes les cellules qui se transforment en fibres musculaires; elles commencent dès la résorption achevée du deutolécithe environnant.

Chacun des éléments rétracte les expansions pseudopodiques, qui lui servaient pour la phagocytose vitelline; il devient ovalaire. Son protoplasme, finement granuleux, contient un seul noyau. Puis, cet état atteint, il produit de la substance contractile, du sarcoplasme, qu'il dépose autour de lui, et dont il s'environne. Le dépôt est continu, et non point localisé en une région spéciale de la cellule mise en cause; mais il est plus épais sur les deux bouts de l'ovale. — La genèse continuant à s'effectuer suivant la même direction, l'élément grandit, en s'amplifiant surtout dans le sens de son axe longitudinal, et change son allure; d'ovalaire, il devient fusiforme d'abord, cylindrique ensuite, et pointu vers ses deux extrémités. Il se compose, en majeure part, d'un sarcoplasme homogène, contenant, en son milieu, la cellule initiale, c'est-à-dire le noyau enveloppé du protoplasme granuleux. Il a perdu sa nature première, simple, et s'est converti en un corps complexe, où la portion contractile accroît, sans cesser, son volume.

Au moment où la jeune fibre est, en moyenne, trois ou quatre fois plus grosse qu'à son début, son noyau se divise en deux. Chacune des moitiés s'entoure d'une portion du protoplasme adjacent; et toutes deux, ainsi munies, s'écartent l'une de l'autre, par le dépôt entre elles de nouveau sarcoplasme. L'élément contient deux noyaux, passe à l'état

plurinucléé, et s'amplifie, par la production constante de substance contractile supplémentaire; il s'allonge davantage, et augmente à mesure le nombre de ses noyaux, par la division réitérée de ceux qu'il possède. En même temps, le sarcoplasme perd son aspect homogène, et se différencie tout d'abord en fines fibrilles juxtaposées, parallèles à l'axe longitudinal de la fibre; puis, chacune de ces dernières se divise en disques superposés. L'élément prend ainsi sa structure striée caractéristique, et arrive à sa structure finale. Dès l'instant où une telle différenciation est acquise, les nouvelles portions contractiles se déposent à l'état fibrillaire et strié, ou se modifient rapidement pour y parvenir, sans demeurer homogènes au préalable.

Chacune des cellules primordiales s'est convertie, par ce procédé, en une fibre musculaire complexe. Deux évolutions connexes aboutissent à cette fin : d'abord, le dépôt du sarcoplasme, engendré par le protoplasme granuleux, et disposé autour lui; ensuite, la multiplication de l'élément initial, qui prolifère, tout en demeurant enveloppé par sa gangue sarcoplasmique, et se résout en un certain nombre de masses protoplasmiques nucléées. Ces deux développements montrent bien que la fibre musculaire n'est point un élément simple, au même titre que la cellule épithéliale ou que la cellule conjonctive, mais un corps compliqué, et formé, dans le cas des Arthropodes, d'une première base conjonctive, capable de multiplication, à laquelle s'ajoute une gaîne de sarcoplasme; celle-ci prenant la prédominance, à cause des nécessités fonctionnelles.

VIII. Appareil irrigateur (figures 41 à 67). — Cet appareil constitue, à lui seul, tout le cœlome de l'organisme; il répond à un polycœlome. Ses cavités ne sont autres que les espaces, plus ou moins réguliers, creusés dans la trame conjonctivo-musculaire du mésoderme; son liquide circulant se compose d'un plasma tenant en suspension des éléments figurés.

L'origine du cœur est un peu différente de celle des autres parties du système. L'ébauche de cet organe, d'apparition assez tardive, consiste en un amas, un cordon allongé, de cellules mésodermiques placées sur le proctéon; elle prend naissance au moment où disparaît le deutolécithe situé dans cette région. Ces éléments se groupent, rétractent leurs expansions pseudopodiques, et se multiplient de façon à augmenter en nombre. Lorsque leur masse atteint une certaine taille, une cavité se creuse dans son intérieur, pour grandir avec rapidité; cette extension est telle, que les cellules de l'ébauche finissent par se trouver réparties sur une seule couche, disposée autour de l'espace central, et lui formant sa paroi. — Le rudiment du cœur est alors constitué. Simple et impair dès son commencement, il ne lui reste qu'à amplifier sa cavité, pour parvenir à son état définitif. Les cellules enveloppantes grandissent en s'élargissant, afin de suivre cet accroissement; leurs nouvelles portions supplémentaires sont faites d'une substance contractile, d'un sarcoplasme semblable à celui des fibres musculaires, et possédant les mêmes caractères.

Si l'on s'en tenait, dans cette étude, à l'examen de coupes transversales pratiquées sur l'embryon, les constatations seraient telles qu'elles viennent d'être exposées; elles tendraient à faire admettre que le cœur est un organe indépendant, dès l'abord, du reste de l'appareil irrigateur, et destiné à se raccorder avec lui d'une façon tardive. Les coupes longitudinales, et les recherches par transparence, montrent qu'il n'en est pas ainsi. La première ébauche du cœur, sous l'état de cordon massif, se rattache par ses deux bouts à d'autres groupes de cellules mésodermiques, chargés de façonner les principaux vaisseaux par le percement de cavités dans leur intérieur; elle fait partie de leur système, et se trouve en continuité avec eux. Cette liaison se maintient lorsque les vides se creusent, tout aussi bien dans le cœur que dans les amas cellulaires avoisinants. Le cœur n'est point un organe isolé; dès son commencement, il se

trouve compris dans l'appareil irrigateur ; ses caractères particuliers sont dus, et à l'amplitude de sa cavité propre, et à la nature contractile des éléments de sa paroi.

IX. — Qualité du développement considéré en lui-même. — Le développement du *Porcellio* est condensé. Cette qualité, due à la présence d'un abondant vitellus nutritif, entraîne des déplacements de deux sortes, les uns dans le temps, et les autres dans l'espace. Les premiers vont jusqu'à des omissions.

Le principal, des déplacements dans le temps, touche au tube digestif ; ce dernier n'est complet, et capable d'activité fonctionnelle, qu'au moment où l'évolution totale s'achève, et où tous les organes se terminent. L'union de ses trois parties s'accomplit bien après l'instant où les pattes sont toutes présentes, où les centres nerveux sont délimités, où la plupart des appareils de relation sont formés. — Un déplacement, allant jusqu'à l'omission, est fourni par la segmentation ovulaire. Le blastolécithe et le deutolécithe se trouvant séparés l'un de l'autre, la phase de la segmentation totale, possédée par plusieurs Isopodes, les *Asellus* par exemple, fait défaut, et manque entièrement.

Les déplacements dans l'espace sont moins accusés, tout en étant assez nets. L'anus, au lieu de se percer en sa place exactement terminale, commence par être quelque peu dorsal ; de même, les appendices postérieurs sont, à leur début, plutôt terminaux que ventraux. La présence du deutolécithe détermine, de son côté, des modifications de forme relativement considérables, puisque l'embryon, à mesure qu'il avance en son évolution, diminue de taille dans le sens transversal.

RÉSUMÉ.

L'étude, qui fait l'objet du présent mémoire, est consacrée au développement total du *Porcellio scaber* Leach ; elle est divisée en deux parties, dont la première (pages 26 à 77) traite de la série des phases évolutives, en insistant sur les modifications d'ensemble, et dont la seconde (pages 78 à 144) contient les données plus spéciales, relatives à l'histogenèse et aux changements intimes des tissus. Elle sera suivie d'un second mémoire, exposant les particularités de la segmentation ovulaire et de la genèse des feuillets chez l'*Asellus aquaticus* L. Celui-ci terminera la première partie, employée à l'examen des Édriophthalmes, de mes recherches sur le développement des Crustacés. Ces deux études, par leur comparaison, permettront d'établir des notions préliminaires, capables d'expliquer certains caractères offerts, dans leur évolution, par les autres représentants du groupe, et par les Arthropodes des sections voisines.

Les faits généraux, qui découlent des observations sur le développement des Arthropodes, sont exprimés dans les pages (1 à 14) servant d'introduction à ce mémoire. Les phénomènes, plus spéciaux au *Porcellio*, se ramènent aux données suivantes.

I. — Série des phases (pages 26 à 77). — Cette série est continue dans le temps ; elle s'accomplit sans aucune stase. Cependant, il est nécessaire, pour la commodité des études, d'y introduire plusieurs coupures, sous la forme de trois phases principales, elles-mêmes subdivisées en divers états. — La première phase (lettre A dans les figures ; pages 27 à 38 du texte ; résumée page 37) comprend tous les états établis, depuis la fécondation, jusqu'au façonnement du blastoderme et de ses feuillets primordiaux. — La deuxième phase (lettre B dans les figures ; pages 38 à 52 du texte ; résumée page 51) contient les états relatifs à la

genèse des feuillets définitifs. — Durant la troisième phase (lettre C dans les figures; pages 52 à 77 du texte; résumée page 77), les organes s'ébauchent, et se complètent, aux dépens de ces feuillets embryonnaires définitifs.

II. — Développement des organes (pages 78 à 144). — L'ovule fécondé diminue de volume à mesure qu'il se convertit en un embryon. Il est entouré par une membrane vitelline, contre laquelle il s'applique d'abord, et dont il se sépare pendant qu'il évolue. L'espace péri-embryonnaire, ainsi laissé entre cette membrane et l'organisme, se remplit d'un liquide, issu du deutolécithe pour la majeure part; cette sérosité joue le rôle d'un coussinet protecteur, facile à remplacer (pages 78 à 87).

L'ovule est télolécithe; sa substance se compose d'un volumineux amas de deutolécithe, et de plusieurs îlots superficiels de blastolécithe, dont le principal est la cicatricule; ces deux éléments de l'œuf ont même structure fondamentale, et ne diffèrent l'un de l'autre que par la présence ou l'absence des granules vitellins. Le blastolécithe donne seul les cellules du corps de l'embryon; la cicatricule s'accroît, à cet effet, en augmentant sa surface, se convertissant en cellules, et divisant son noyau pour en fournir les parcelles à ces dernières; l'amplification en surface s'accomplit par l'annexion progressive du blastolécithe superficiel. Le deutolécithe sert d'aliment, et ne produit aucun élément figuré; il compose une vésicule vitelline interne. Celle-ci est résorbée par phagocytose, la plupart des cellules issues du blastolécithe agissant comme phagocytes vis-à-vis d'elle; ces phagocytes sont les cellules du protendoderme, munies d'expansions amœboïdes, et se multipliant à mesure qu'elles détruisent le deutolécithe pour s'en nourrir (pages 87 à 104).

La segmentation est partielle, car le deutolécithe ne se scinde point; la cicatricule, par son extension, enveloppe ce dernier d'une couche cellulaire continue, qui est le blasto-

derme. Tout en augmentant sa surface, celui-ci se divise en une couche épithéliale extérieure, et un amas interne de cellules éparses dans le deutolécithe; la première est le protectoderme, le second le protendoderme; tous deux correspondent aux feuillets primordiaux issus du blastoderme. Les feuillets définitifs s'établissent ensuite aux dépens des primordiaux ; le protectoderme demeure comme ectoderme; le protendoderme se subdivise en une part mésenchymateuse, qui est le mésoderme, et une part épithéliale, composée de deux ébauches destinées à s'unir, qui est l'endoderme. A cause de leur origine et de leur nature particulières, les feuillets des Arthropodes ne sont point les homologues de leurs correspondants des autres Cœlomates. L'état mésenchymateux, spécial aux éléments du protendoderme, leur vaut souvent, de la part des auteurs, le nom de cellules vitellines ; ce terme devrait cesser d'être employé, car il sert à désigner des éléments qualifiés d'une façon suffisante par leurs caractères essentiels (pages 104 à 128).

Les appendices naissent par paires ; leur genèse procède régulièrement d'avant en arrière; leurs modifications finales s'accomplissent suivant leur position sur le corps. Chacun d'eux correspond à une saillie locale des téguments, composée d'une couche ectodermique extérieure et d'un amas mésodermique central. Le soi-disant organe dorsal, décrit par plusieurs auteurs, n'est en réalité qu'un mamelon dorsal, temporaire, produit par le deutolécithe non encore résorbé (pages 128 à 134).

Les centres nerveux proviennent de l'ectoderme; leur ébauche est continue, simple, et impaire; elle se différencie, par la suite, en cerveau, collier œsophagien, et moelle ventrale, tout en s'accroissant par ses côtés et devenant double par places (pages 134 à 137).

Le tube digestif est fourni par l'union de trois parties, d'abord indépendantes les unes des autres. Deux d'entre elles, le stoméon et le proctéon, issues d'involutions ectodermiques, donnent le canal digestif lui-même ; la troisième,

l'entéron, produite par la soudure des deux ébauches endodermiques, engendre les lobes entériques (tubes hépatiques des auteurs), annexes de l'appareil digestif (pages 138 à 140).

La musculature dérive du mésoderme ; après la résorption du deutolécithe, la plupart des éléments de ce feuillet se convertissent, soit, pour le plus petit nombre, en cellules conjonctives, soit en fibres musculaires par la production, autour de chacun d'eux, d'une gaine de sarcoplasme (pages 140 à 142).

L'appareil irrigateur, organisé en un polycœlome, dépend également du mésoderme ; ses cavités correspondent aux espaces, plus ou moins régularisés, creusés dans la trame conjonctivo-musculaire précédente ; ses globules proviennent des éléments mésodermiques, non employés dans le façonnement de cette trame ; le cœur est engendré par une ébauche simple et médiane, dont les cellules se convertissent en fibres musculaires aplaties (pages 142 à 144).

Le développement du *Porcellio*, étant condensé, comporte des déplacements et des omissions (page 144).

LISTE DES AUTEURS CITÉS DANS CE MÉMOIRE

BENEDEN (Ed. van). — Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1869.

BOBRETZKY. — Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, 1874.

BONNIER (Voir *Giard*).

BROOKS. — Philosophical Transactions, 1883.

BÜLLAR. — Philosophical Transactions, 1878, II.

DOHRN. — Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, 1867.

DUVAL (MATHIAS). — Atlas d'embryologie. Paris; Masson, 1889. — Le placenta des Rongeurs. Paris; Alcan, 1892, et Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.

GIARD ET BONNIER. — *Contributions à l'étude des Bopyriens.* Travaux de l'Institut zoologique de Lille, et du Laboratoire de zoologie marine de Wimereux; tome V. Lille, 1887.

GROBBEN. — Arbeiten aus der Zoological Institut zu Wienn, 1879 et 1881.

HERTWIG (R. et O.). — *Die Cœlom-Theorie.* Iena, 1881.

HERTWIG (O.). — Traité d'embryologie de l'Homme et des Vertébrés. Traduction française; Paris, Reinwald, 1891.

HUET. — Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1883.

JOURDAIN. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1892.

KOWALEVSKY. — Biologische Centralblatt, 1886. — Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, 1887.

LEREBOULLET. — Mémoires de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg, 1850 (*In* Huet).

NÜSSBAUM (J.). — Zoologischer Anzeiger, 1886; Biologisches Centralblatt, 1891.

RATHKE. — Abhandlungen zur Bildungs und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thieren. Leipzig, 1833, 2e partie.

REICHENBACH. — Abhandlungen. Naturhist. Gesellschaft im Frankfurt, 1886.

REINHARD. — Travaux de la Société des Naturalistes de Karkoff, 1887. — Zoologischer Anzeiger, 1887.

ROULE (L.). — Annales des Sciences naturelles; Zoologie, 1889. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1889, 1890 et 1891. — L'embryologie générale. Paris; Reinwald, 1893. — L'embryologie comparée. Paris; Reinwald, 1894.

TIKOMIROFF. — Laboratoire d'études de la soie; rapport de la Chambre de commerce de Lyon. Lyon, 1892.

VIALLANES. — Annales des Sciences naturelles; Zoologie; 1893.

WHEELER. — Journal of Morphology, 1891.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Genèse et extension du blastoderme à la surface de l'œuf.

Fig. 1 (phase A^1, page 28). — Œuf après la fécondation, composé d'une masse de deutolécithe, sur laquelle reposent des îlots de blastolécithe; l'un de ces derniers est la cicatricule. — Dans cette figure, comme dans les suivantes, le deutolécithe est en gris, et le blastolécithe en noir, avec le blastoderme qu'il engendre. — Les dimensions réelles du grand diamètre de l'œuf varient entre deux quarts (1/2) et trois quarts de millimètre.

Fig. 2 (phase A^2, page 31). — La cicatricule commence à se segmenter en cellules, et à s'étendre.

Fig. 3 (phase A^3, page 32). — La cicatricule continue son double mouvement de résolution cellulaire et d'extension en surface; elle s'annexe, à mesure, les îlots superficiels du blastolécithe.

Fig. 4 (phase A^4, page 33). — L'évolution précédente s'accentue dans le même sens.

Fig. 5 (phase A^5, page 33). — La cicatricule passe à l'état d'un blastoderme bien caractérisé, qui enveloppe déjà les deux tiers de l'œuf.

Fig. 6 (phase A^6, page 34). — Le blastoderme, issu de la cicatricule, augmente le nombre de ses éléments, qui diminuent en taille d'une manière connexe, et recouvre un plus vaste espace de la périphérie ovulaire.

Fig. 7 (phase A^7, page 35). — Le blastoderme entoure la majeure part de l'ovule; ses cellules se dépriment, et deviennent moins distinctes à l'extérieur.

Fig. 8 (phase A^8, page 36). — Le blastoderme environne le deutolécithe à peu près entier, sauf une étroite zone dorsale et postérieure, qui ne tardera pas à se fermer également. Les premiers appendices prennent naissance.

PLANCHE II

Façonnement extérieur de l'organisme embryonnaire.

Les dessins sont représentés en silhouettes, afin de leur donner la plus grande netteté possible. Les traits blancs pointillés indiquent le tracé de divers organes internes, notamment des trois parties du tube digestif. Les traits blancs pleins expriment les contours et les limites des appareils

superficiels. Les dimensions réelles de l'axe longitudinal de l'embryon varient entre deux quarts (1/2) et trois quarts de millimètre.

Fig. 9 (phase B^1, page 39). — Le blastoderme est complet autour du deutolécithe ; le nombre des appendices augmente.

Fig. 10 (phase B^2, page 41). — Les premières ébauches de l'entéron et du proctéon commencent à se montrer.

Fig. 11 (phase B^3, page 42). — Ces ébauches grandissent, et accentuent leurs contours.

Fig. 12 (phase B^4. page 46). — Les paires d'appendices ont toutes pris naissance ; le procteon s'allonge vers l'intérieur de l'embryon.

Fig. 13 (phase B^5, page 49). — Le stoméon, déjà ébauché précédemment, s'amplifie ; l'entéron et le proctéon agissent de même. Les membres commencent à revêtir leur structure finale. L'embryon diminue de volume, à la suite de la résorption de son deutolécithe, et laisse, entre lui et la membrane vitelline, un espace péri-embryonnaire.

Fig. 14 (phase C^1, page 55). — Les trois parties du tube digestif arrivent à se mettre en contact. Le corps de l'embryon présente déjà un début d'annulation, et une assez grande prédominance de son axe longitudinal.

Fig. 15 (phase C^2, page 61). — L'annulation et la prédominance de l'axe longitudinal continuent à s'effectuer ; un léger bombement dorsal, encore empli de deutolécithe, qui correspond à l'*organe dorsal* des auteurs, est le dernier vestige de l'ancienne structure. Les appendices sont presque achevés ; les trois parties du tube digestif sont prêtes à s'unir ; le cœur commence à se façonner.

Fig. 16 (phase C^3, page 68). — L'économie est à peu près terminée ; la membrane vitelline se brise, et le jeune éclôt.

PLANCHE III

Genèse du blastoderme et des feuillets blastodermiques primordiaux.

Les figures représentent des coupes des embryons dont les contours extérieurs sont donnés par les dessins 1, 2, 3, 4, de la planche I ; les quatre figures de gauche et la supérieure de droite expriment des coupes longitudinales, verticales, et médianes ; les trois inférieures de droite des coupes transversales et médianes, passant d'après un plan indiqué par une ligne au trait sur la figure 17. Le deutolécithe est en gris clair ; le blastolécithe et ses dérivés sont en gris foncé. Ces dessins sont quelque peu diagrammatiques, comme ceux des planches suivantes, en ce sens que les cellules, afin de les rendre plus évidentes, ont été faites légèrement plus grandes que nature, eu égard à la taille de l'ovule.

Ces figures sont uniformément dessinées au grossissement moyen de 80/1

Fig. 17 (phase A^1, page 28 ; contours extérieurs dans la figure 1). — Coupe longitudinale et verticale d'un ovule avant toute segmentation.

Fig. 18 (phase A^1, page 28 ; contours extérieurs dans la figure 1). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un ovule au début de sa segmentation.

Fig. 19 (phase A^2, page 31 ; contours extérieurs dans la figure 2). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, au moment où la cicatricule de blastolécithe commence à se segmenter et à s'amplifier.

Fig. 20 (mêmes références que pour la figure 19). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état ; plusieurs des vacuoles, que les

réactifs creusent dans le deutolécithe par la dissolution des matières grasses, sont représentées dans cette figure.

Fig. 21 (phase A^3, page 32; contours extérieurs dans la figure 3). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon dont la cicatricule enveloppe la moitié antérieure de l'œuf.

Fig. 22 (mêmes références que pour la figure 21). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

Fig. 23 (phase A^4, page 33; contours extérieurs dans la figure 4). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon dont la cicatricule recouvre à peu près les deux tiers de l'œuf. Le blastolécithe de cette cicatricule compose un blastoderme, qui se subdivise déjà en ses deux feuillets primordiaux.

Fig. 24 (mêmes références que pour la figure 23). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

PLANCHE IV

Achèvement des feuillets blastodermiques primordiaux.

Les figures représentent les coupes des embryons dont les contours extérieurs sont donnés par les dessins 5, 6, 7, 8, de la planche I; les quatre figures de gauche expriment des coupes longitudinales, verticales et médianes; les quatre de droite des coupes transversales et médianes, passant d'après le plan indiqué par une ligne au trait sur la figure 25. Le deutolécithe est en gris clair; les éléments cellulaires sont en gris foncé. Le grossissement est de 80/1.

Fig. 25 (phase A^5, page 33; contours extérieurs dans la figure 5). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon dont le blastoderme, continuant toujours à proliférer et à se scinder en ses feuillets primordiaux, embrasse presque les trois quarts de l'œuf.

Fig. 26 (mêmes références que pour la figure 25). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

Fig. 27 (phase A^6, page 34; contours extérieurs dans la figure 6). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon plus avancé que le précédent.

Fig. 28 (mêmes références que pour la figure 27). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

Fig. 29 (phase A^7, page 35; contours extérieurs dans la figure 7). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon dont les deux feuillets blastodermiques primordiaux approchent de leur achèvement.

Fig. 30 (mêmes références que pour la figure 29). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

Fig. 31 (phase A^8, page 36; contours extérieurs dans la figure 8). — Coupe médiane, longitudinale et verticale, d'un embryon dont les deux feuillets blastodermiques primordiaux sont achevés. La plupart des éléments du protendoderme sont groupés en deux cordons latéro-ventraux. Les ébauches des centres nerveux commencent à prendre naissance aux dépens du protectoderme.

Fig. 32 (mêmes références que pour la figure 31). — Coupe médiane et transversale d'un embryon au même état.

PLANCHE V

Feuillets blastodermiques définitifs.

Les figures représentent les coupes des embryons dont les contours extérieurs sont donnés par les dessins 9, 10 et 11 de la planche II; les trois figures supérieures de gauche expriment des coupes longitudinales, verticales et médianes, les autres des coupes transversales. Le deutolécithe est en gris clair; les éléments cellulaires sont en gris foncé. Le grossissement est de 80/1.

Fig. 33 (phase B^1, page 39; contours extérieurs dans la figure 9). — Coupe longitudinale, médiane, et verticale, d'un embryon dont le deutolécithe est entièrement recouvert par les feuillets blastodermiques primordiaux. Cet état succède immédiatement à celui de la figure 31.

Fig. 34 (mêmes références que pour la figure 33). — Coupe transversale d'un embryon au même état, passant, un peu en avant du milieu du corps, au niveau de la ligne tracée sur la figure 33, par les appendices de la IVe paire (futures premières mâchoires). Ces appendices consistent, et il en est de même pour les autres figures, en deux saillies symétriques, placées de part et d'autre de la moelle ventrale, dans lesquelles pénètrent les bases des cordons latéraux du protendoderme.

Fig. 35 (phase B^2, page 41; contours extérieurs dans la figure 10). — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon pris au début de la genèse du proctéon.

Fig. 36 (mêmes références que pour la figure 35). — Coupe transversale d'un embryon au même état, passant par une paire d'appendices, et un peu en avant du milieu du corps. La partie supérieure de chacun des cordons latéraux du protendoderme commence à se modifier, pour se convertir en ébauche endodermique.

Fig. 37 (phase B^3, page 42; contours extérieurs dans la figure 11). — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon pris au début de la genèse du stoméon.

Fig. 38 (mêmes références que pour la figure 37). — Coupe transversale d'un embryon au même état, passant par une paire d'appendices, et un peu en avant du milieu du corps. Les deux ébauches endodermiques régularisent leurs contours.

Fig. 39 (mêmes références que pour la figure 37). — Coupe transversale semblable d'un autre embryon au même état, mais un peu plus avancé. Les ébauches endodermiques se distinguent du mésoderme, et prennent l'aspect de calottes.

Fig. 40 (mêmes références que pour la figure 37). — Autre coupe transversale de l'embryon précédent, passant par une paire d'appendices et par le milieu du corps; les ébauches endodermiques n'arrivent point encore à ce niveau.

PLANCHE VI

Façonnement de l'entéron.

Les figures représentent les coupes des embryons dont les contours extérieurs sont donnés par les dessins 12 et 13 de la planche II. Les figures de gauche expriment des coupes longitudinales, et celles de droite des

coupes transversales. Le deutolécithe est en gris clair; les éléments cellulaires sont en gris foncé. Le grossissement est de 80/1.

Fig. 41 (phase B^4, page 46; contours extérieurs dans la figure 12). — Coupe longitudinale, médiane, et verticale, d'un embryon dont les deux calottes endodermiques viennent de s'unir par leurs bords ventraux. Les premières lacunes cœlomiques se creusent, à la suite de la résorption du deutolécithe.

Fig. 42 (mêmes références que pour la figure 41). — Coupe transversale et médiane, passant par une paire d'appendices, d'un embryon au même état.

Fig. 43 (phase B^5, page 49; contours extérieurs dans la figure 13). — Coupe longitudinale, médiane et verticale, d'un embryon dont les deux calottes endodermiques sont complètement unies en bas et en avant; elles délimitent ainsi une vésicule entérique, qui ne tardera pas à se clore. Le plan de cette coupe est indiqué, sur la figure 44, par la ligne de traits cotée 43.

Fig. 44 (mêmes références que pour la figure 43). — Coupe transversale et médiane d'un embryon au même état. Le plan de cette coupe est indiqué, sur la figure 43, par la ligne de traits cotée 44.

Fig. 45 (mêmes références que pour la figure 43). — Coupe longitudinale, latérale, et quelque peu oblique, d'un embryon au même état; le plan suivant lequel elle passe est indiqué, sur la figure 44, par la ligne cotée 45. Elle est destinée à montrer la file des appendices, dont les deux premiers, dans lesquels pénètre le cerveau, sont les antennes.

Fig. 46 (mêmes références que pour la figure 43). — Coupe similaire à celle de la figure 44, mais pratiquée dans un embryon un peu plus avancé, dont la vésicule entérique commence à se scinder.

Fig. 47 (mêmes références que pour la figure 43). — Coupe longitudinale, horizontale et médiane, d'un embryon au même état; son plan est indiqué, sur la figure 44, par la ligne cotée 47. Elle est destinée à compléter les données relatives à la forme et à la disposition de la vésicule entérique.

Fig. 48 (mêmes références que pour la figure 43). — Coupe similaire à celles des figures 44 et 46, mais pratiquée dans un embryon un peu plus avancé, dont la scission de la vésicule entérique est bien accentuée.

PLANCHE VII

Achèvement de l'organisme.

Les figures représentent les coupes des embryons dont les contours extérieurs sont donnés par les dessins 14, 15 et 16 de la planche II. Les deux figures supérieures de gauche et celle du milieu expriment des coupes longitudinales, verticales, passant quelque peu en dehors du plan médian pour rencontrer les lobes entériques; les autres se rapportent à des coupes transversales. Le deutolécithe est en gris clair; les éléments cellulaires sont en gris foncé. Le grossissement est de 80/1.

Fig. 49 (phase C^1, page 55; contours extérieurs dans la figure 14). — Coupe longitudinale et verticale d'un embryon dont la vésicule entérique est presque divisée en deux lobes.

Fig. 50 (mêmes références que pour la figure 49). — Coupe transversale et verticale, passant par une paire d'appendices et par la ligne indiquée sur la figure 49, d'un embryon au même état.

Fig. 51 (phase C^2, page 61 ; contours extérieurs dans la figure 15). — Coupe longitudinale et verticale d'un embryon dont les deux lobes entériques sont complètement formés aux dépens de la vésicule entérique.

Fig. 52 (mêmes références que pour la figure 51). — Coupe transversale et verticale, passant par une paire d'appendices et entre le stoméon et le proctéon, d'un embryon au même état. En cette phase, le stoméon et le proctéon, très proches l'un de l'autre, sont séparés par un espace restreint, d'étendue variable suivant les embryons.

Fig. 53 (phase C^3, page 68 ; contours extérieurs dans la figure 16). — Coupe longitudinale et verticale d'un embryon achevé, dont les trois parties du tube digestif viennent de s'unir.

Fig. 54 (mêmes références que pour la figure 53). — Coupe transversale, verticale et médiane, passant par une paire d'appendices, d'un embryon au même état, mais possédant encore un dernier vestige du deutolécithe.

Fig. 55 (mêmes références que pour la figure 53). — Coupe transversale, verticale, et quelque peu postérieure, passant par le cœur et par une paire d'appendices, d'un embryon au même état, privé de tout deutolécithe. La subdivision ultime des lobes entériques s'effectue après cette phase.

PLANCHE VIII

Histogénie.

Fig. 56. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 34. Gross : 250/1.
Fig. 57. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 36. Gross : 250/1.
Fig. 58. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 38. Gross : 250/1.
Fig. 59. — Portion inférieure grossie de la figure 38. Gross : 250/1.
Fig. 60. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 50. Gross : 250/1.
Fig. 61. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 52. Gross : 250/1.
Fig. 62. — Portion grossie de l'endoderme de la figure 61. Gross : 600/1.
Dans toutes ces figures, les éléments cellulaires sont seuls représentés, abstraction faite du deutolécithe.

PLANCHE IX

Histogénie (suite).

Fig. 63. — Portion inféro-latérale grossie de la figure 54. Gross : 250/1.

Fig. 64. — Portion antérieure grossie d'un embryon un peu plus avancé que celui de la figure 51, et dont le cerveau s'est détaché de l'ectoderme. Gross : 250/1.

Fig. 65, 66 et 67. — Phases principales du développement du cœur. La figure 66 représente grossie une partie de la région supérieure de la figure 55; la figure 65 exprime un état moins avancé que le précédent, et la figure 66 un état plus évolué. Les descriptions sont données dans les pages 142 et suivantes. Gross : 350/1.

Fig. 68. — Développement des fibres musculaires, dont les phases successives vont de *a* à *h*. Les descriptions en sont données dans les pages 140 et suivantes. Gross : 350/1.

PLANCHE X

Les dessins de cette planche représentent, d'une façon semi-diagrammatique et quelque peu simplifiée, l'organisation interne d'embryons pris aux principaux âges de leur développement, et dont les coupes, comme le relief extérieur, sont donnés dans les planches précédentes. Ces embryons sont coupés par leur milieu suivant un plan longitudinal et vertical, puis vus par la tranche ; la perspective a été dessinée, afin de bien préciser les relations des divers éléments de l'économie, et de permettre de les concevoir dans l'espace.

RECHERCHES

SUR

LES AFFINITÉS DES LITHODES & DES LOMIS

AVEC LES PAGURIDÉS

Par M. E.-L. BOUVIER.

Les représentants les plus normaux et les plus primitifs de la famille des Paguridés, doivent être considérés comme des Crustacés macroures, directement issus des Astacidés (Boas, *80*[a], p. 141, 200), qui, au lieu de rester sans abri au fond de la mer, se sont logés dans les cavités naturelles de certains corps qu'ils promènent avec eux, et dans lesquels ils rentrent dès qu'un danger les menace. Ces animaux choisissent le plus souvent pour demeure les coquilles vides de Mollusques gastéropodes, mais il en est qui se contentent de niches ou de perforations plus ou moins cylindriques ; les *Pylocheles* se logent dans les Éponges siliceuses ou dans des fragments de roches, les *Cancellus* dans des pierres excavées, et les *Xylopagurus* dans des morceaux de bois entraînés par les flots. Quel que soit le corps qui les protège, les Paguridés normaux présentent tous des traces non contestables du mode d'adaptation qui les caractérise : l'abdomen et la partie postérieure du céphalothorax se décalcifient à divers degrés et deviennent membraneux sur une partie variable de leur étendue ; les glandes génitales et le foie se logent dans l'abdomen, les pattes des deux dernières paires se réduisent à de faibles

dimensions et présentent sur leur avant-dernier article une aire rugueuse formée d'écailles juxtaposées ; enfin les fausses pattes de l'avant-dernier segment abdominal perdent leurs fonctions de rames natatrices ; elles se transforment en palettes ou en crochets qui fixent l'animal à sa demeure, et qui présentent, à cet effet, des aires rugueuses identiques à celles des pattes réduites du thorax.

La forme de la cavité protectrice exerce aussi une influence remarquable sur les caractères des Paguridés. Cette influence se manifeste d'une manière évidente chez ceux qui habitent dans des coquilles enroulées en spirale, et devient d'autant plus frappante que l'adaptation à ce genre de vie a été plus prolongée ; elle est caractérisée par une asymétrie remarquable de l'abdomen qui devient plus court du côté droit, s'enroule en spirale, et perd peu à peu les fausses pattes paires de ses deux premiers anneaux, ainsi que les fausses pattes droites des trois anneaux suivants. Cette asymétrie est encore peu frappante chez les *Mixtopagurus*, animaux adaptés depuis peu à la vie pagurienne et semblables encore, à beaucoup d'égards, aux Astacidés, elle se réduit chez eux à une torsion abdominale très faible et à une légère réduction des fausses pattes du côté droit de l'abdomen ; chez les *Paguristes*, l'asymétrie de l'abdomen devient complète et toutes les fausses pattes droites s'atrophient, à l'exception de celles du 6e segment et des fausses pattes sexuelles (fausses pattes des deux premiers segments abdominaux dans le mâle, du premier segment dans les femelles) ; les fausses pattes sexuelles mâles s'atrophient à leur tour chez les *Pylopagurus* et se réduisent à une paire chez les *Tomopagurus ;* enfin les fausses pattes sexuelles disparaissent complètement ches les Paguriens à évolution plus avancée (*Eupagurus*, *Spiroragurus*, *Clibanarius*, *Diogenes*, etc.), à l'exception de la fausse patte gauche du 2e segment abdominal qui persiste ordinairement.

Cette asymétrie, d'origine adaptatrice, ne paraît pas exister chez les *Pylocheles*, animaux qui vivent dans des cavités régulières et qui sont, d'ailleurs, plus que tous les autres

Paguriens, très voisins des Astacidés; elle se manifeste, au contraire, très distinctement chez les *Xylopagurus* et chez les *Cancellus*, et permet de voir dans ces Crustacés des Paguriens qui se logeaient d'abord à l'intérieur de coquilles, et qui ont échangé ensuite cette demeure contre des pierres ou des morceaux de bois perforés. Les *Cancellus*, en effet, présentent les mêmes appendices abdominaux que les *Clibanarius;* quant aux *Xylopagurus*, ils se rapprochent, à ce point de vue, des *Paguristes* et n'en diffèrent que par l'atrophie des fausses pattes sexuelles de la femelle (A. M.-Edwards et E.-L. Bouvier, *93*, p. 1-12).

Au lieu d'échanger leur coquille primitive contre une demeure mieux appropriée, certains Paguridés l'ont rejetée tout à fait et ont repris les habitudes des Macroures. Parmi ces formes sans abri, il y a lieu de citer le *Birgus latro* ou Crabe des Cocotiers, dont le genre de vie est depuis longtemps connu; plus récemment, d'autres formes dépourvues de coquilles ont été signalées dans diverses régions du globe: le *Porcellanopagurus* a été trouvé dans les eaux de la Nouvelle-Zélande par M. Filhol (*85*, p. 410); le *Tylaspis* dans le Pacifique par le *Challenger* (Henderson, *88*, p. 81), et l'*Ostraconotus* dans la mer des Antilles par le *Blake*. Ces Crustacés revêtent à tous égards l'apparence de vrais Crabes, et se font remarquer notamment par la largeur de leur céphalothorax et par la réduction de leur abdomen, qui se replie sous le sternum; toutefois ils ont conservé, par hérédité, tous les caractères essentiels des Paguriens normaux (pattes thoraciques des deux dernières paires très réduites et munies d'une aire rugueuse, fausses pattes du 6ᵉ segment abdominal transformées en crochet) et doivent être rangés, comme eux, dans la sous-famille des Pagurinés. Ils ne paraissent pas avoir formé souche d'autres Crabes et constituent, dans la sous-famille, des genres isolés, dont l'intérêt propre est de montrer combien facilement les Paguriens peuvent s'adapter à la vie cancérienne.

Il n'en est pas de même des Crabes anomoures qui font

l'objet de ce mémoire. Eux aussi dérivent de Paguridés normaux qui s'abritaient dans des coquilles, mais après avoir abandonné cette demeure, ils ont évolué rapidement vers la forme Crabe et se sont si bien modifiés qu'il faut un examen attentif pour reconnaître leurs affinités primitives. Notre but est de montrer comment ces animaux se rattachent aux Pagurinés, et par quelle série de phénomènes évolutifs ils ont pu acquérir la forme et les caractères que nous leur voyons aujourd'hui. Il est peu de groupes, croyons-nous, qui montrent avec une évidence plus grande la lutte entre l'hérédité et l'adaptation, et l'enchaînement des modifications qui sont le résultat de cette lutte.

Comme nous l'avons établi dans une note antérieure (*94*, p. 1353), les Crabes anomoures qui sont directement issus des Pagurinés se divisent en deux sous-familles indépendantes : les Lithodinés, dont M. Boas (*80*, p. 349, *80*[a], p. 192) a montré les affinités étroites avec les *Eupagurus*, et les Lomisinés, que nous avons rattachés à des formes intermédiaires aux *Mixtopagurus* et aux *Paguristes*.

I. — Les Lithodinés.

Caractères généraux. — Les premiers Crustacés connus de la sous-famille des Lithodinés appartiennent au genre *Lithodes*; à cause de leurs épines et de leur ressemblance extérieure avec les Crabes connus sous le nom d'Araignées de mer, ils furent rangés parmi ces derniers et désignés, suivant les auteurs, sous les noms de *Cancer maja* (Linné, Herbst), de *Parthenope maïa*, d'*Inachus maïa* (Fabricius) et même de *Maïa vulgaris* (Bosc). Latreille (*6*, p. 39), les désigna sous le nom de *Lithodes*, mais les laissa parmi les Brachyures du groupe précédent, c'est-à-dire parmi les Oxyrhinques ou Triangulaires; cet exemple fut suivi par tous les auteurs du commencement du siècle jusqu'à l'époque où H. Milne-Edwards (*32*, p. 321-323), quoique n'ayant eu à sa disposition « ni une Lithode à l'état frais, ni même un individu femelle

desséché », montra que ces animaux n'ont aucune affinité réelle avec les Brachyures et les rangea à côté des Homoles, des Pagures, des Hippiens et des Dromies, dans le groupe nouveau des Anomoures, qui fut, sauf quelques modifications, accepté dans la suite. Les Lithodes, disait dans ce mémoire l'illustre naturaliste, se distinguent à tous égards des Brachyures; leur dernier sternite thoracique reste libre et mobile; leur vulve est située à la base des pattes de la 3e paire; leur plastron sternal tout entier est fort étroit entre les pattes antérieures, sillonné de sutures transversales et ne présente « à l'intérieur du thorax ni selle turcique postérieure, ni apodème médiane »; leurs pattes de la 5e paire sont rudimentaires et « cachées sous les parties postérieures de la carapace »; leur rostre « se prolonge au-dessus de l'anneau ophthalmique sans l'entourer »; enfin les pattes-mâchoires externes ne sont ni aplaties, ni operculiformes comme celles des Brachyures. Ouvrant ensuite la voie aux découvertes qui devaient être réalisées beaucoup plus tard par d'autres naturalistes, il signalait la singulière ressemblance des Lithodes avec les Paguriens, notamment la forme des antennules, qui est la même dans les deux groupes, et la structure de l'abdomen dont la « face inférieure est membraneuse et complètement dépourvue d'appendices, exactement comme chez les Birgus ».

Dans l'étude qu'il fit plus tard en collaboration avec M. Lucas de spécimens mâles et femelles de la *Lithodes brevipes* (*41*, p. 461) H. Milne-Edwards précisa davantage les affinités des Lithodes avec les Pagures; il insista de nouveau sur les caractères des antennules dont les fouets, très courts « ne peuvent se reployer sous le front et se dirigent en avant, à peu près de la même manière que chez les Paguriens », sur ceux des pattes-mâchoires externes qui sont dépourvues d'épipodite et qui « ressemblent beaucoup à celles des Birgus », enfin sur la forme de l'abdomen de la femelle qui « est très développé du côté gauche et de grandeur médiocre à droite, d'où résulte un contour-

nement analogue à celui qui existe chez les Pagurus. Le système appendiculaire de cette portion du corps, ajoutait-il, présente un autre point de ressemblance avec le mode de conformation ordinaire chez les Birgus et les Pagures; en effet, il n'existe chez la femelle que quatre fausses pattes ovifères, appartenant toutes au côté gauche du corps et insérées sur une ligne courbe; disposition que Kreusenstern avait depuis longtemps signalée dans la Lithode du Kamtschatka. »

Dans son *Histoire naturelle aes Crustacés* (*37*, p. 184) publiée quatre ans avant ce mémoire, Milne-Edwards s'éloigne davantage de la vérité en rangeant les Lithodes dans la même tribu que les Homoles, avec lesquelles elles n'ont aucune affinité directe, et en disant qu' « elles établissent le passage entre ces Crustacés et les Birgus ». Toutefois, il donne très exactement tous les caractères génériques des Lithodes et il observe, pour la première fois, que leurs branchies sont disposées de la même manière que chez les autres Anomoures et non comme chez les Crabes. Dans leur mémoire cité plus haut, Milne-Edwards et Lucas ont d'ailleurs très exactement décrit et figuré les branchies à lamelles bisériées de la *Lithodes brevipes;* aussi, comme l'appareil branchial est identiquement le même dans toute l'étendue de la sous-famille des Lithodinés, nous croyons utile de résumer ici, sous la forme succincte d'une formule branchiale, leurs observations sur les branchies de cette deuxième espèce :

	Pattes thoraciques.					Pattes-mâchoires.		
	V	IV	III	II	I	III	II	I
Pleuro-branchies.	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthro-branchies.	0	2	2	2	2	2	0	0

Dans son magnifique ouvrage sur les Crustacés du Japon, de Haan (*50*, XIII, XXII et 218) range, comme Milne-Edwards, les Lithodes dans le grand groupe des Anomoures,

mais il donne à ce groupe des limites plus précises en le restreignant aux cinq familles des Galathéidés, des Porcellanidés (qu'on a réunis depuis aux Galathéidés), des Hippidés, des Paguroidés et des Lithodinés; il signale d'ailleurs, les affinités des Lithodéacés avec les Paguroidés, mais il les considère à tort comme plus voisins des Galathéidés, et voit en eux des formes de transition entre les Anomoures et les Brachyures.

C'est à J. F. Brandt que revient le mérite d'avoir le premier mis en évidence les relations exactes qui rattachent les Lithodinés aux Pagurinés. Dans trois travaux de systématique pure (*49, 50* et *51*) où sont étudiés des matériaux si riches, qu'on n'en a jamais eu de plus beaux depuis, le savant naturaliste décrit tous les genres nouveaux qui sont passés en revue dans le présent mémoire, et conteste leurs affinités avec les Homoles; il divise les Lithodinés en deux tribus parfaitement naturelles, les *Ostracogastrica* et les *Hapalogastrica* (*50*, p. 266-267), signale les analogies de ces dernières avec les Pagures d'un côté et avec les Lithodes de l'autre, puis conclut en disant, qu' « *on pourrait bien considérer les Hapalogastrica comme des Pagurinés à thorax court et dépourvus de nageoire* ». Il est impossible, à notre avis, d'indiquer mieux et plus brièvement les rapports des Lithodinés avec les autres Crustacés; mais il y a lieu de regretter que l'auteur n'ait pu, comme il l'espérait, développer ses observations sur la sous-famille, et mettre en évidence les nombreux caractères qui rattachent les Lithodinés aux Pagurinés.

Cette lacune fut comblée, avec une pénétration et une habileté d'analyse vraiment remarquables, par M. Boas, dans son beau travail sur les relations des Crustacés décapodes (*30*[a], p. 191-195). Le vrai mérite de M. Boas, c'est d'avoir précisé la forme pagurienne qui a servi d'ancêtres aux Lithodinés. « Il n'est pas exact, dit-il, que la Lithode soit surtout voisine des Birgus; c'est au contraire un *Eupagurus richement modifié pour vivre sans coquille*, *tandis que le*

Birgus est un Cénobite sans coquille. » M. Boas relève les nombreux caractères qui sont communs aux *Eupagurus* et aux Lithodinés : la pince droite est plus grande que la gauche dans les deux groupes, les pattes-mâchoires de la 3ᵉ paire sont de même forme, et munies d'une épine ou d'un denticule au-dessous de la crête dentée de l'ischiopodite, le fouet de l'exopodite des pattes-mâchoires des trois paires est dirigé vers l'intérieur, l'endopodite (lacinie externe de M. Boas) des pattes-mâchoires antérieures est parallèle à l'axe de l'exopodite, le palpe de la mâchoire antérieure n'a qu'un article, les antennules sont médiocrement longues et leur article basilaire ne se dilate un peu qu'à la base, la cornée se développe surtout sur la face interne des pédoncules oculaires, les fausses pattes abdominales de la femelle, d'ailleurs dépourvues du rameau externe des *Eupagurus*, ont un rameau interne très développé, comme dans ce dernier genre, et orné des mêmes touffes de poils, la partie sternale du premier anneau abdominal est soudée au dernier sternite thoracique, les branchies, enfin, sont au même nombre et disposées de la même manière que chez les *Eupagurus*. Outre les caractères paguriens déjà indiqués par Milne-Edwards et relevés plus haut, M. Boas signale chez les Lithodes la présence d'un acicule antennaire bien développé ou rudimentaire, et le développement, sur les parties latérales de la carapace, de lignes membraneuses accessoires qui se détachent de la ligne anomourienne ; il met d'ailleurs en relief certains caractères qui distinguent les Lithodinés des Paguriens : absence de fausses pattes sur le dernier segment abdominal, comme chez les Brachyures, forme de la carapace qui est très large et munie d'un rostre ordinairement long, largeur de l'abdomen qui est beaucoup plus grande que chez les Pagures. Comme conséquence de ses observations, M. Boas propose de réunir les Lithodes aux Paguriens et de diviser le groupe des Anomoures en trois séries : les Galathéidés, les Hippidés et les Paguroidés. C'est, on le voit, la classification de de Haan, dans laquelle l'auteur a justement réuni les Porcellanidés

aux Galathéidés et les Lithodidés aux Paguroidés. Cette classification nous paraît à tous égards excellente et a été adoptée tout récemment par M. Henderson (*88*, p. IX) qui maintient toutefois, dans le groupe des Anomoures, les Dromidés et les Raninidés.

Malgré les travaux de Brandt et de M. Boas, nous ne croyons pas que la question de l'évolution des Lithodinés ait été complètement traitée. Brandt n'a donné, dans ses intéressants mémoires, que des diagnoses succinctes des genres et des espèces de la famille; ces diagnoses sont des modèles de précision, il est vrai, mais elles sont un peu superficielles pour notre époque et les comparaisons et les lois que l'auteur se proposait d'en tirer n'ont jamais été mises en évidence. Quant au travail de M. Boas, s'il fixe avec une netteté suffisante les affinités réelles des Lithodinés, il ne décrit nullement le mécanisme de la transformation des Paguriens en ces derniers, ou se borne à des notions qui sont loin, on le verra dans la suite, d'être l'expression exacte de la réalité. C'est bien certainement à l'insuffisance des matériaux qu'a eus entre les mains M. Boas que sont dues les lacunes ou ces interprétations inexactes; en les signalant, nous n'avons nullement l'intention de faire la critique de son beau mémoire. Si, nous sommes arrivés, pour notre part, à donner une idée plus précise de l'évolution des Lithodinés, nous le devons uniquement aux riches éléments de travail qui existent dans les collections du Muséum et qui ont été très obligeamment mis à notre disposition (1).

(1) Nous avons eu entre les mains des représentants des espèces suivantes : *Hapalogaster cavicauda* Stimpson, *Dermaturus hispidus* Stimpson, *Phyllolithodes papillosa* Brandt, *Neolithodes Grimaldii* A. Milne-Edwards et E.-L. Bouvier, *Paralithodes camtschatica* Tilesius, *Lithodes antarctica* Jacquinot et Lucas, *L. arctica* H. Milne-Edwards, *L. ferox* A. Milne-Edwards, *L. tropicalis* A. M.-Edw. et E.-L. Bouv., *Acantholithus hystrix* de Haan, *Echidnocerus cibarius* White, *E. foraminatus* Stimpson, *Parolomis granulosa* Jacq. et Luc., *P. verrucosa* Dana, *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E.-L. Bouv., *Cryptolithodes sitchensis* Brandt. Tous les genres de la sous-famille sont représentés dans cette liste.

1° *Hapalogastriques.*

Hapalogaster Brandt (*50*, p. 268). — L'*Hapalogaster cavicauda* Stimpson (*58*[a], p. 81, pl. L, fig. 7), dont nous avons étudié deux exemplaires mâles, est une espèce très voisine des Paguriens. Son rostre (fig. 1, pl. II) est peu saillant, triangulaire et dépourvu de la pointe sub-terminale qui caractérise tous les autres Lithodinés; il ressemble beaucoup, par ses dimensions et par son inflexion terminale, au rostre de certains Paguristes (*P. triangulatus* M.-Edw. et E.-L. Bouv.); mais il n'est pas sans offrir également des analogies avec le rostre moins saillant que présentent certaines espèces d'Eupagurus, l'*E. bernhardus* Fabr. et l'*E. carneus* Pocock, notamment. La carapace (fig. 29, pl. II) conserve un aspect nettement pagurien par son front encore large, par son contour cordiforme, par sa surface dorsale peu renflée, par la structure membraneuse des parties inférieures de ses flancs, enfin par la présence d'une aire branchiale antérieure extrêmement bien délimitée, qui rappelle tout à fait l'aire correspondante des Pagurinés de la série eupagurienne (*Spiropagurus*, *Tomopagurus*, *Pylopagurus*, *Eupagurus*, etc.). La région cardiaque a conservé des caractères paguriens très frappants : elle se compose de deux parties comme la région cardiaque des *Eupagurus*, l'une allongée et peu large, qui est limitée par deux lignes membraneuses et qui va, en se rétrécissant, du bord postérieur de la carapace jusqu'au sillon cervical, — une autre plus large et plus courte, qui est limitée par un contour peu apparent, extérieur au premier, et qui se rétrécit beaucoup en arrière; chez l'*H. cavicauda*, les deux lignes membraneuses de la première zone se fusionnent avant d'atteindre la suture cervicale. Outre ces lignes membraneuses cardiaques, et celle qui sert de limite aux régions branchiales antérieures, l'*H. cavicauda* en présente, sur sa face dorsale, une troisième qui part du milieu de cette dernière, comme dans les Paguriens, et qui se dirige obliquement en dehors et en

arrière; sur les flancs enfin, au-dessous de la ligne anomourienne, et en arrière du sillon *la'* de M. Boas (*80*[a], fig. 141-144), on voit un fin réseau de lignes membraneuses qui délimitent de nombreuses petites aires polygonales plus fortement calcifiées (fig. 27, pl. II). La ligne dorsale oblique des *Hapalogaster* est parfaitement représentée chez les *Eupagurus* et les *Spiropagurus*, où elle est séparée de la ligne anomourienne par une aire longue et assez large, ornée parfois d'un ou deux faibles sillons transversaux qui ont disparu dans les *Hapalogaster;* quant au réseau de lignes latérales, il est également bien développé dans les *Spiropagurus* (*S. iris* M.-Edw.), mais il est rudimentaire dans les *Eupagurus* où il n'est guère représenté que par ses deux lignes fondamentales, la ligne verticale *la* de M. Boas, et un rameau oblique qu'elle émet vers son bord postérieur, parallèlement à la ligne anomourienne. Ces détails ont leur importance, car on pourrait être tenté, au premier abord, d'homologuer le réseau latéral des *Hapalogaster* à celui des *Paguristes*, qui est tout à fait différent quoique bien développé (comparer la fig. 27, pl. II et la fig. 21, pl. III). Chez les *Paguristes* (fig. 21, pl. III), en effet, le réseau est essentiellement formé par une série de lignes transversales qui s'étendent entre le sillon dorsal oblique et la ligne anomourienne ; la partie située au-dessous de cette ligne est dépourvue de réseau et, comme l'a fort bien figuré M. Boas (*80*[a], fig. 141), elle se compose de plusieurs lignes parallèles issues de *la* ou parallèles à cette ligne.

Les appendices buccaux sont semblables à ceux de l'*H. dentata* qu'a figurés de Haan (*50*, pl. Q) et, par tous leurs traits essentiels, ressemblent à ceux des *Eupagurus* et des autres Lithodinés; nous en dirons autant de la position des maxillipèdes postérieurs qui sont très écartés à leur base, de la forme des yeux qui sont un peu plus développés en dedans qu'en dehors, enfin du rudiment d'écaille ophthalmique que les pédoncules oculaires présentent à leur base. Ce sont là caractères communs à tous les Lithodinés,

et sur lesquels nous ne reviendrons pas dans la suite. L'acicule antennaire de l'*H. cavicauda* (fig. 15, pl. II) est lamelleux, elliptique, assez grand et dépourvu d'épines, ainsi que l'a décrit M. Boas ; par ce dernier caractère, il rappelle celui des Eupaguriens, et se distingue de l'acicule des autres Lithodinés.

M. Boas (*80*[a], p. 194, fig. 198 et 200) a très exactement signalé la plupart des homologies qui existent entre l'abdomen de l'*H. cavicauda* (fig. 2, pl. I) et celui des *Eupagurus :* le tergum (1) du premier anneau est tout d'une pièce et traversé par un sillon transversal comme dans les Eupaguriens ; les tergites des 4[e] (4) et 5[e] (5) segments sont formés chacun, dans les deux genres, par une paire de petites pièces largement séparées ; dans les deux genres, aussi, deux pièces impaires (6 et 7) contiguës, très fortement calcifiées et placées à la suite l'une de l'autre, représentent l'ensemble des tergites des deux derniers segments, enfin dans l'*Hapalogaster cavicauda* comme dans les *Eupagurus*, le reste entier de la surface dorsale, à l'exception du 2[e] anneau, est protégé par une membrane molle sans trace aucune de calcification. Chez la femelle de l'*H. cavicauda*, M. Boas signale, sur cette membrane, une petite pièce accessoire qu'il homologue avec la pièce tergale gauche du 3[e] segment abdominal des *Eupagurus*.

M. Boas n'a pu étudier le 2[e] segment abdominal, qui est le plus curieux et le plus hautement significatif pour l'interprétation des Lithodes. Au premier abord, ce segment (2) paraît ressembler beaucoup à celui des *Eupagurus*, parce qu'il se compose d'une partie médiane membraneuse qui sépare deux larges plaques tergales, mais cette homologie n'est qu'apparente et ne résiste pas à un examen sérieux. Les deux pièces tergales de l'*H. cavicauda*, en effet, ne sont nullement semblables à celles des *Eupagurus :* elles se composent chacune de deux pièces, l'une externe ou *marginale* (*m*), l'autre interne ou *latérale* (*l*), nettement séparées par une ligne de suture longitudinale, tandis qu'elles sont simples

dans les *Eupagurus;* elles sont beaucoup plus fortement calcifiées que dans ce dernier genre, et diffèrent complètement par leur apparence comme par leur structure, des pièces tergales, vraiment eupaguriennes, celles-là, des trois segments suivants, enfin elles sont séparées sur la ligne médiane, non point par une région membraneuse continue comme dans les *Eupagurus*, mais par une membrane où se sont développés côte à côte, sans se souder, des nodules fortement calcifiés.

Ces nodules jouent un rôle important dans la formation des parties tergales du 2e segment de l'abdomen. Quand on examine leur distribution, on voit qu'ils ne sont pas localisés sur la partie médiane du segment, mais qu'ils forment plusieurs rangées en arrière, et qu'ils pénètrent même dans une sorte d'échancrure qui sépare les deux pièces constitutives de chaque plaque tergale; bien plus, on s'aperçoit, dans cet examen, qu'il est impossible de séparer la région des plaques de la région des nodules, parce que ceux-ci se fusionnent peu à peu pour constituer finalement les deux pièces solides de chaque plaque. Au reste, ces dernières conservent, surtout près des bords, des traces manifestes de leur origine : elles sont munies de tubercules déprimés qui représentent autant de nodules primitifs et qui sont ornés, comme les nodules eux-mêmes, d'une touffe serrée de courts poils. On ne saurait douter, par conséquent, de l'origine secondaire des pièces tergales du second segment abdominal; aussi peut-on résumer le caractère essentiel de l'abdomen de l'*H. cavicauda*, en disant que *toutes les pièces tergales de l'abdomen des Eupagurus se retrouvent encore dans cette espèce à l'exception de celles du 3e segment, qui disparaissent en partie, et de celles du 2e segment qui disparaissent totalement; ces dernières sont d'ailleurs remplacées par des nodules calcifiés, qui se fusionnent progressivement et qui forment, de chaque côté, deux pièces tergales nouvelles.*

L'*Hapalogaster cavicauda* diffère des *Eupagurus* et de la plupart des autres Lithodinés par son genre de vie, qui est celui

des Porcellanes (Stimpson, *57*, p. 40) et par tous les caractères qui sont la conséquence directe de ce genre de vie. C'est un Crustacé où toutes les parties du corps, même les pattes, sont déprimées du côté dorsal, comme dans les Porcellanes, où les divers articles des pattes antérieures s'articulent de la même façon que chez ces dernières, et où l'axe 6-5, notamment, est si peu éloigné de la verticale que le propodite peut, comme chez les Porcellanes, « se replier dans un plan presque horizontal et appliquer intimement son bord interne contre le bord interne du carpe » (A. M.-Edw. et E.-L. Bouv., *94*, p. 291). C'est peut-être au genre de vie des *Hapalogaster* qu'il faut attribuer, chez les femelles, la disparition de la paire de pattes du 1er segment abdominal qu'on rencontre chez tous les représentants non porcellaniformes de la sous-famille; il ne faut pas oublier, en effet, que les fausses pattes abdominales sont toujours moins nombreuses chez les Porcellaniens que chez les Galathéens dont ils dérivent, que celles des segments antérieurs s'atrophient ou disparaissent complètement chez la femelle et que, très fréquemment, celles des segments 4 et 5 persistent seules (A. Miln.-Edw. et E.-L. Bouv., *94*, p. 291). Quant à l'atrophie complète des fausses pattes abdominales du mâle, on ne saurait l'attribuer à l'adaptation au genre de vie des Porcellanes, parce qu'elle existe aussi bien chez les Ostracogastriniens que chez les Hapalogastriniens; elle est due, croyons-nous, chez tous les Lithodinés, à l'évolution vers la forme Crabe qui caractérise ces animaux, évolution qui a pour conséquence, on le sait, de faire disparaître toutes les fausses pattes abdominales du mâle, à l'exception des paires antérieures qui sont sexuelles. D'ailleurs, comme il n'existe jamais trace de fausses pattes sexuelles chez les Lithodinés mâles, tandis qu'on en trouve une paire chez tous les représentants femelles des espèces non porcellaniformes de la sous-famille, il y a lieu de croire que *les ancêtres des Lithodinés étaient des Eupaguriens dont les femelles seules avaient des fausses pattes sexuelles paires* et qui présentaient, par conséquent, tous les caractères es-

sentiels des *Pylopagurus*, sauf, bien entendu, les pinces operculiformes (1).

L'examen des excellentes figures d'*Hapalogaster dentata* (*Lomis dentata* de Haan) que nous a laissées de Haan (*50*, pl. Q, pl. XLVIII, fig. 2), sont des plus instructives. Elles nous montrent : 1° que l'atrophie des pièces tergales d'origine eupagurienne ne s'étend plus seulement aux segments 2 et 3, comme dans l'*H. cavicauda*, mais à toutes les pièces des segments 2 à 5, sauf chez la femelle où les pièces du côté gauche persistent encore sur les segments 3, 4 et 5 ; 2° que les nodules calcifiés du 2ᵉ segment ne restent plus isolés dans la partie médiane, mais forment, en cet endroit, une pièce intermédiaire nouvelle ; 3° enfin que la surface dorsale de l'abdomen reste molle et membraneuse sur toute l'étendue des trois segments suivants, à l'exception des parties où persistent encore les trois pièces impaires de la femelle. Ces observations paraissent s'étendre aussi à l'*H. Mertensi* (2) ; elles justifient l'opinion que nous avons précédemment émise sur l'origine secondaire des pièces tergales du 2ᵉ segment abdominal des *Hapalogaster*, et permettent d'établir que *le second stade de la transformation des Eupaguriens en Lithodinés est la disparition complète des pièces tergales solides qui protègent les segments 2 à 5 de l'abdomen.*

Malgré ces caractères importants, qui l'éloignent un peu de la série eupagurienne, l'*H. dentata* rappelle encore cette dernière par la forme de ses fausses pattes ovifères anté-

(1) Les *Pylopagurus* se rapprochent des *Eupagurus* par tous leurs caractères essentiels, mais leurs pinces sont operculiformes et les femelles présentent encore, sur le premier segment abdominal, des fausses pattes sexuelles paires qui font complètement défaut chez les mâles. (Voir A. Milne-Edwards et E.-L. Bouvier, *93*, p. 74.)

(2) Voici les caractères de l'abdomen, dans cette espèce, tels qu'ils sont indiqués par Brandt : « Anneau antérieur (le 2ᵉ) de l'abdomen couvert de chaque côté par une lame calcaire faible, transversale, droite, tétragone, non sillonnée (*esulcata*), et munie en outre, entre les lames, d'une lamellule étroite, oblongue, faible, calcaire, visible au milieu du dos. » (*50*, p. 269.)

rieures qui sont munies d'un rameau externe. Peut-être les fausses pattes ovifères suivantes présentent-elles aussi la même structure dans l'*H. cavicauda.*

Nous n'avons malheureusement pu étudier l'*H. inermis* de Stimpson, mais, d'après la description qu'en a donnée cet auteur (*60,* p. 115), on peut dire qu'elle doit être, à coup sûr, des plus intéressantes et des plus instructives. Contrairement à ce qu'on observe dans les autres espèces du genre, en effet, la carapace est plus longue que large, elle est presque unie sur sa face dorsale, ses bords latéraux sont également unis et ne présentent pas d'échancrure au point où ils rencontrent la suture cervicale, son rostre est à peine aigu, sa dent extraorbitaire est à peine distincte, son angle antéro-latéral est peu proéminent, enfin l'acicule est un peu denté le long de son bord externe. A cette série de caractères, qui rapprochent étrangement cette espèce des Eupaguriens, il faut ajouter que les pattes de l'*H. inermis* sont subcylindriques, et que les pièces du second segment abdominal sont plus étroites que celle de l'*H. cavicauda.* Le premier de ces caractères semble établir que l'espèce de Stimpson se rapproche beaucoup moins de la forme des Porcellanes que les autres espèces du genre, le second que la fusion des nodules calcifiés du second segment est encore peu avancée.

Somme toute, il paraît certain que l'*H. inermis* est la moins lithodienne de toutes les espèces du genre, et qu'elle établit une transition naturelle entre les Eupaguriens et l'*H. cavicauda.* L'adaptation au genre de vie des Porcellanes étant d'ailleurs encore peu prononcée, il est probable que les fausses pattes abdominales sont moins modifiées que dans les autres espèces du genre, et l'on peut supposer, sans dépasser les limites rationnelles de l'hypothèse, que celles du 1er segment abdominal doivent encore exister chez la femelle.

Dermaturus Brandt (*50*, p. 268). — *C'est d'une telle forme, ou même d'une espèce plus voisine encore des Eupaguriens, que dérivent bien certainement les Dermaturus* (fig. 16, pl. I) et non,

comme on pourrait être tenté de le croire, des formes les plus caractéristiques du genre *Hapalogaster*. Malgré leur carapace peu convexe, ces animaux n'ont nullement l'apparence des Porcellanes et il est peu probable qu'ils mènent le genre de vie des *Hapalogaster* : leurs pattes sont d'ailleurs à peine déprimées du côté dorsal, leurs pinces s'articulent presque horizontalement avec le carpe et se meuvent dans un plan à peu près vertical, leurs pattes-mâchoires postérieures ne se font nullement remarquer, comme celles des *Hapalogaster*, par la dilatation terminale de leurs deux derniers articles, les bords latéraux de leur carapace sont arrondis et dépourvus d'épines, les pédoncules oculaires, enfin, sont dépourvus de la forte dilatation basilaire qu'ils présentent dans l'*H. cavicauda* et dans l'*H. dentata*. A ces caractères qui, presque tous, rapprochent les *Dermaturus* des Paguriens et de l'*Hapalogaster inermis*, en même temps qu'ils les éloignent des *Hapalogaster* franchement porcellaniformes, il faut en ajouter d'autres qui montrent que les *Dermaturus*, au lieu d'évoluer dans le sens *Hapalogaster*, nous conduisent peu à peu vers les Lithodinés typiques : la carapace et les appendices se calcifient fortement, les régions gastrique et branchiale deviennent moins distinctes, l'aire cardiaque perd ses sutures médianes et se limite à la large zone quadrangulaire des Eupaguriens, l'acicule se couvre de petites épines (fig. 16, pl. II), enfin, les lignes membraneuses des régions branchiales disparaissent, aussi bien sur les flancs que sur la face dorsale de la carapace.

Malgré les caractères d'origine adaptative qui les distinguent des *Hapalogaster*, les *Dermaturus* ont suivi, en ce qui concerne l'abdomen, la même marche évolutive que ces derniers. D'après la courte diagnose de Brandt (*50*, p. 268), le *D. Mandtii* serait sensiblement au même stade que l'*Hapalogaster cavicauda*, en se sens que son deuxième segment abdominal est muni d'une aire membraneuse médiane, d'une paire de pièces latérales et d'une paire de pièces mar-

ginales ; quant aux trois anneaux suivants de l'abdomen, ils seraient membraneux comme l'intervalle médian du deuxième anneau, mais on peut supposer que Brandt n'a pas fixé son attention sur les nodules ou les petites pièces qui peuvent s'y trouver (1).

Le *Dermaturus hispidus*, Stimpson (*60*, p. 114), dont nous avons pu étudier trois spécimens mâles, est à un stade évolutif beaucoup plus avancé et dépasse même, à ce point de vue, l'*H. dentata* et l'*H. Mertensii;* il se fait remarquer (fig. 3 et 6, pl. I), comme ces deux derniers, par la soudure en cinq pièces contiguës, dont une médiane (M), de tous les nodules calcifiés du 2e segment abdominal, et par la disparition complète des pièces tergales eupaguriennes des anneaux suivants, mais *il se rapproche déjà des Lithodinés typiques par la présence, dans la membrane tégumentaire correspondante, d'une quantité très considérable de petits nodules calcifiés.* Au reste cette espèce présente, à tous égards, des caractères lithodiens beaucoup plus accentués que le *D. Mandtii :* sa carapace s'élargit beaucoup en arrière, des épines se développent sur la face dorsale du thorax, sur l'acicule et sur les appendices, bien plus, le rostre (fig. 2, pl. II) commence à prendre la forme qu'on lui voit chez les Lithodes, grâce aux épines paires qu'il présente sur ses bords, et à l'inflexion prononcée de sa pointe terminale, qui paraît s'insérer déjà sur la face ventrale du rostre.

2° *Ostracogastriques.*

Phyllolithodes Brandt (*49*, p. 174). *Petalocerus* White (*56*, p. 133). — La *Phyllolithodes papillosa* Brandt (*49*, p. 175) dont nous avons étudié des mâles et des femelles de l'île Sitka, est un Lithodiné aberrant qui tient à la fois, comme l'a justement observé Stimpson, des *Dermaturus* et des Ostracogas-

(1) Voici, textuellement, le passage de Brandt relatif au *D. Mandtii :* « Anneau antérieur (le 2e) de l'abdomen muni, de chaque côté du dos, d'une lame subtriangulaire sillonnée longitudinalement en dessus et s'étendant, à angle aigu, en dehors et en arrière de la lame de l'autre côté, et séparée d'elle, au milieu, par un interstice cutané. » (*50*, p. 268.)

triques (*58*[a], p. 115). C'est par la structure de son abdomen qu'elle se rapproche de ces deux formes, mais cette structure paraît si bizarre qu'elle a dérouté jusqu'ici tous les observateurs (voir surtout White, *56*, p. 133, 134) et qu'il faut l'étudier de très près pour en bien connaître les traits essentiels.

Comme chez tous les Lithodinés, on observe dans l'abdomen de la *P. papillosa* (fig. 12, pl. I) trois pièces simples d'origine eupagurienne, qui correspondent au premier et aux deux derniers segments de l'abdomen. Le 2[e] segment se compose de cinq pièces et rappelle à ce point de vue le 2[e] segment du *Dermaturus hispidus*, mais il en diffère par la soudure à peu près complète des pièces marginale et latérale de chaque côté, ainsi que par la présence d'une paire d'aires médianes très déprimées, qui empiètent à la fois sur la pièce médiane et sur les pièces latérales, et qui sont formées par une membrane munie d'un certain nombre de nodules calcifiés. Le segment suivant comprend une paire de grandes pièces latérales fortement déprimées dans leur milieu, qui est occupé par une membrane à nodules calcifiés; entre ces deux pièces se voit une aire membraneuse semblable, dans laquelle une partie des nodules se sont soudés pour former deux pièces transversales contiguës, l'une antérieure assez régulière, l'autre postérieure constituée par deux moitiés à peu près indépendantes. Le 4[e] segment ressemble complètement au précédent, mais l'aire membraneuse de ses plaques latérales s'appuie contre la pièce latérale précédente, et l'aire membraneuse intermédiaire est plus réduite, de même que ses deux pièces transversales. Le 5[e] segment ne diffère du 4[e] que par la position de ses deux pièces latérales, qui se touchent sur la ligne médiane dans leur moitié antérieure, et qui délimitent en avant un espace où se trouvent les deux pièces transversales. De petites pièces marginales se rencontrent çà et là chez le mâle, sur les bords de ces trois segments; chez la femelle (fig. 1, pl. III), ces pièces sont nombreuses et contiguës du côté

droit; du côté gauche elles se soudent complètement aux pièces latérales.

Dans tous ces segments à aire membraneuse, les pièces solides sont couvertes de nodosités qui passent, par toutes les transitions, aux nodules calcifiés des aires, comme dans le 2e segment abdominal de l'*Hapalogaster cavicauda;* il est impossible, d'ailleurs, de voir dans les pièces bizarres et très épaissies des Phyllolithodes les représentants des tergites eupaguriens de ces animaux; aussi doit-on admettre que *les diverses pièces tergales des segments 2 à 5 des Phyllolithodes remplacent les pièces atrophiées des Eupaguriens ancestraux et qu'elles résultent toutes, secondairement, de la soudure de nodules calcifiés.* Nous savons déjà que cette observation s'applique aux pièces tergales du 2e segment abdominal des Hapalogastriques, nous verrons bientôt qu'elle s'étend également à toutes les pièces tergales des segments 2 à 5 des Ostracogastriques.

Étant donnée l'existence d'aires membraneuses à nodules calcifiés libres dans les parties médiane et latérales des segments 2 à 5 de la *Ph. papillosa*, on ne saurait douter que cette espèce dérive d'une forme moins lithodienne, où la surface dorsale de l'abdomen était protégée par des nodules calcifiés et où ces nodules s'étaient déjà soudés, dans le 2e segment, de manière à former de chaque côté une pièce marginale et une petite pièce latérale, comme dans le *Dermaturus Mandtii*, et dans l'*Hapalogaster cavicauda.* D'ailleurs, comme les Phyllolithodes se rapprochent des Dermaturus, et notamment du *D. hispidus*, par les épines de leurs pattes, par les granulations de leurs flancs, par la forme de leurs pédoncules oculaires et de leurs pattes-mâchoires postérieures et par l'articulation de leurs pinces, il est naturel de considérer leur forme ancestrale comme tenant le milieu entre le *Dermaturus Mandtii* et le *D. hispidus.* Au lieu d'évoluer vers les Ostracogastriques normaux, comme les autres *Dermaturus*, par la soudure régulière et progressive des nodules calcifiés de l'abdomen, cette forme a donné naissance à un rameau indépen-

dant qui se caractérise par les saillies arrondies et les profondes anfractuosités de sa carapace, de même que par la soudure régulière et très incomplète des nodules abdominaux. Malgré cette divergence dans l'évolution, les *Phyllolithodes* présentent néanmoins les traits essentiels des Ostracogastriques; ils ont comme eux, en effet, un bord frontal étroit, leur rostre est du même type que celui des Lithodes (fig. 14, pl. II), de même que leurs pièces tergales qui sont disposées en séries longitudinales sur les segments 3 à 5 de l'abdomen.

Neolithodes A. M.-Edw. et E.-L. Bouv. (*94*[a]). — La *Neolithodes Grimaldii* A. M.-Edw. et E.-L. Bouv. (*94*[a], et *94*[b]), que l'*Hirondelle* a recueillie dans les parages de Terre-Neuve, est une espèce des plus intéressantes, parce qu'elle rattache étroitement les *Dermaturus* aux Ostracogastriques normaux.

La carapace de ce Crustacé est médiocrement élargie et rappelle un peu, par sa forme, celle des *Dermaturus :* la partie basilaire du rostre est peu saillante et se termine par trois longues épines qui naissent au même niveau, deux en dessus et l'autre en dessous, mais très peu du côté ventral; le second segment abdominal (fig. 4, pl. I) se compose de cinq pièces contiguës, exactement disposées comme celle du *D. hispidus;* l'espace compris entre ce segment et les deux derniers est occupé, comme dans cette dernière espèce, par une infinité de nodules solides indépendants, seulement ces nodules sont plus gros et plus fortement calcifiés que dans le *D. hispidus*, ils sont assez régulièrement distribués sur les bords en une série, et certains d'entre eux se soudent pour former de petites pièces tergales. Dans les deux spécimens mâles qu'a rapportés l'*Hirondelle,* ces pièces sont fort espacées les unes des autres et au nombre de quatre : une paire pour le 3[e] segment abdominal, et une pièce située du côté droit pour chacun des deux segments suivants. Toutes ces pièces présentent encore à leur surface autant de saillies qu'elles comprennent de nodules; celles des segments 4 et 5 sont simples et formées de trois ou quatre

nodules; celles du quatrième segment sont un peu plus grandes, mais les nodules qui les forment se soudent en deux ou trois petites aires solides juxtaposées. On saisit ici, sur le fait, *la formation de plaques tergales secondaires aux dépens des nodules calcifiés; ces pièces tergales ressemblent, par leur position, aux pièces correspondantes des Hapalogaster et des Eupaguriens, mais elles ne sont nullement homologues de ces dernières et représentent, comme les plaques tergales du 2e segment des Hapalogastriques et des Phyllolithodes, des formations nouvelles caractéristiques des Lithodinés.*

Si la *Neolithodes Grimaldii* rappelle les *Dermaturus* par les caractères essentiels de sa structure, elle se rapproche étroitement des Lithodes, c'est-à-dire des Ostracogastriques les plus normaux, par l'aspect général de sa carapace, par son test uni et hérissé d'un petit nombre de fortes épines, par la faible largeur de son front, ainsi que par la longueur des doigts de ses pattes ambulatoires. Aussi avait-elle été rangée d'abord parmi les Lithodes (*94*b), ainsi qu'une autre espèce de même genre, la *Neolithodes Agassizii* Smith (*82*, p. 8, pl. I), que le *Blake* a recueillie dans la mer des Antilles.

En somme, les *Neolithodes* établissent une transition naturelle entre les Hapalogastriques et les Ostracogastriques; elles rappellent les premiers par la structure de leur abdomen, les seconds par leur aspect général, et rendent très difficile la séparation de ces deux groupes qui paraissaient, jusqu'ici, fort différents l'un de l'autre.

Paralithodes Brandt, subg. (*49*, p. 173). — La *Neolithodes Grimaldii* et la *N. Agassizii* n'ont qu'un acicule rudimentaire et se distinguent en cela de leurs formes ancestrales, les *Dermaturus;* elles dérivent par conséquent de Néolithodes où cet acicule était bien développé, et c'est de ces espèces encore inconnues que descendent, plus ou moins directement, tous les Lithodinés que nous devons encore étudier.

Parmi ces dernières les plus voisines des *Neolithodes* appartiennent, à coup sûr, au genre *Paralithodes* Brandt. Les espèces de ce genre, en effet, rappellent à beaucoup d'égards

les *Neolithodes* à acicule et les *Dermaturus;* elles ont, comme ces Lithodinés, un acicule bien développé (fig. 19, pl. II), un rostre à pointe terminale ou subterminale (fig. 5 et 8, pl. II) et cinq pièces contiguës, deux marginales, deux latérales et une médiane, sur le 2e segment abdominal (fig. 5, pl. I). Les trois segments suivants présentent déjà, par contre, les caractères essentiels des Lithodes : *leurs nodules calcifiés sont soudés de manière à former de chaque côté deux séries longitudinales de pièces, les unes marginales en nombre variable, les autres latérales, au nombre de trois, et contiguës de chaque côté;* ces dernières pièces sont considérées, par M. Boas, comme les homologues des pièces eupaguriennes, mais il n'en est rien, et on doit les tenir pour des pièces secondaires plus développées que celle des Néolithodes. Entre les pièces latérales se trouve une grande aire médiane dont les nodules restent libres et se disposent plus ou moins en séries transversales.

Comme c'est la règle dans la sous-famille, l'abdomen de la femelle est beaucoup plus asymétrique que celui du mâle, son côté gauche s'allonge beaucoup et ses pièces marginales se soudent complètement aux pièces latérales, observation que nous avons déjà pu faire, d'ailleurs, en traitant des *Phyllolithodes*.

Les fausses pattes, comme on sait, sont toujours atrophiées chez les Lithodinés mâles, mais existent à gauche sur certains segments abdominaux chez les femelles. Dans la *P. brevipes*, H. M.-Edw. et Lucas (*41*, p. 463-472, pl. XXIV-XXVIII), comme dans tous les autres Lithodinés que nous étudierons dans la suite de ce mémoire, on observe une paire de fausses pattes sur le 1er segment abdominal, et une fausse patte impaire sur le côté gauche des quatre segments suivants. Les fausses pattes paires sont insérées sur le sternite du 1er segment abdominal, qui est soudé au dernier sternite thoracique, comme chez les Eupaguriens; de sexuelles qu'elles étaient, ces fausses pattes sont devenues ovifères, elles sont dépourvues de tout rameau terminal et diffèrent, à ces di-

vers points de vue, des fausses pattes correspondantes des *Pylopagurus*. Les quatre fausses pattes impaires suivantes sont insérées sur des pièces ventrales impaires et peu calcifiées qui représentent probablement des épisternites, elles ressemblent à tous égards aux fausses pattes correspondantes des femelles de la série eupagurienne, mais elles sont dépourvues de rameau externe, et celles du 5e segment abdominal sont ovifères comme les précédentes.

Les Ostracogastriques se distinguent des *Hapalogaster cavicauda* et *dentata* par la présence d'une paire de fausses pattes sur le 1er segment abdominal. L'explication de cette différence ne laisse pas que d'être embarrassante, si l'on considère, à l'exemple de M. Boas, ces deux espèces d'*Hapalogaster* comme des formes intermédiaires entre les Paguriens et les Lithodes ; aussi le savant naturaliste danois tourne-t-il la difficulté en attribuant « à un phénomène d'atavisme » (*80*a, p. 194) les fausses pattes paires des Lithodes. En fait il n'est nullement besoin d'avoir recours à l'atavisme pour expliquer les fausses pattes paires des Ostracogastriques; comme nous l'avons montré précédemment, ces derniers ne descendent pas des *Hapalogaster* porcellaniformes, tels que l'*H. cavicauda* et *dentata*, mais bien d'espèces plus eupaguriennes, voisines de l'*H. inermis*, chez lesquelles l'adaptation au genre de vie des Porcellanes n'avait pas fait disparaître encore les fausses pattes paires du 1er segment abdominal; ces fausses pattes se sont directement transmises aux *Dermaturus*, aux *Neolithodes* et, par l'intermédiaire de ces genres, à tous les Ostracogastriques. On pourra nous objecter, sans doute, que notre explication est aussi peu satisfaisante que celle de M. Boas, puisqu'elle suppose l'existence, chez les *Dermaturus* et chez les *Neolithodes*, de fausses pattes paires sur le 1er segment abdominal; mais cette hypothèse a l'avantage de pouvoir être soumise à une vérification rigoureuse, et nous ne doutons pas qu'elle soit confirmée le jour où l'on pourra étudier les femelles, jusqu'ici inconnues, de ces animaux.

Le sous-genre *Paralithodes* de Brandt (*49*, p. 173) était défini par la forme obtuse du rostre (fig. 8, pl. II), par l'armature épineuse de l'acicule (fig. 19, pl. II) et par la brièveté relative des pattes, c'est-à-dire par tous les caractères essentiels de la *Lithodes brevipes* H. M.-Edw. ; aussi ne comprenait-il que cette dernière espèce. Nous croyons qu'il y a lieu de transformer ce sous-genre en un genre, de lui donner une définition plus scientifique en le caractérisant comme nous l'avons fait plus haut, et de l'étendre par conséquent à la *Lithodes camtschatica* Tilesius, espèce à longues pattes, à rostre aigu (fig. 3, pl. II), et à acicule inerme. Les deux espèces du genre ainsi limité, sont l'une et l'autre des formes de transition : la *Paralothides camtschatica* conduit directement au rameau des Lithodes, la *P. brevipes* aux *Acantholithus* et à tous les autres Ostracogastriques.

Lithodes Latreille (*6*, p. 39) et Brandt, subg. (*49*, p. 172). — La *P. camtschatica* se fait remarquer par son acicule dépourvu d'épines et par sa pointe rostrale aiguë qui présente à sa base, du côté dorsal, une saillie courte et munie de deux petites épines (fig. 3, pl. II) ; comme toutes les Paralithodes, d'ailleurs, elle compte cinq pièces distinctes sur son 2e segment abdominal (fig. 5, pl. I).

La *Lithodes antarctica* Jacquinot et Lucas (*53*, pl. VII, fig. 1, pl. VIII, fig. 9-14, p. 94-96) dérive directement de l'espèce précédente, seulement les 2 pièces latérales du 2e segment abdominal (fig. 6, pl. I) se fusionnent complètement avec la pièce médiane, la saillie dorsale du rostre s'allonge un peu et se termine par 2 épines plus longues (fig. 4, pl. II), l'acicule, enfin, se réduit à une simple écaille (fig. 18, pl. II), sauf, dans quelques cas anormaux (2 cas environ sur 20) où il reste absolument semblable à celui de la *P. camschatica* (fig. 17, pl. II).

Comme l'espèce précédente et, d'ailleurs, comme toutes les espèces de Lithodes, la *L. arctica* H. Milne-Edwards (*37*, p. 186) est munie d'un acicule rudimentaire, d'un rostre aigu et de pièces abdominales disposées sur les segments

3 à 5 de la même manière que celles des Paralithodes, Elle dérive de l'espèce précédente, ou d'une forme très voisine, mais s'en distingue par la *soudure complète des cinq pièces du 2e segment abdominal* (fig. 7, pl. I), et par la forme de son rostre dont la saillie dorsale s'allonge beaucoup, recouvre complètement la pointe rostrale et présente 2 épines basilaires en outre des 2 épines terminales (fig. 5, pl. I).

La *L. ferox* A. Milne-Edwards du *Talisman* ressemble à la *L. antarctica* par la structure de son 2e segment abdominal, dont les 2 pièces marginales sont encore indépendantes. Comme la Lithode arctique, elle diffère de la *L. antarctica* par son acicule réduit à une écaille, et par la saillie dorsale de son rostre qui est longue et armée de 2 paires d'épines (fig. 6, pl. II).

La *L. tropicalis* A. M.-Edw. et E.-L. Bouv. du *Talisman* et la *L. Murrayi* Henderson (*88*, p. 43, pl. IV) du *Challenger* se rattachent l'une et l'autre à la *L. ferox*. Elles en diffèrent par leur taille plus grande, par leurs épines plus réduites et par la direction de la saillie dorsale du rostre, qui est relevée vers le haut au lieu d'être légèrement infléchie vers le bas (fig. 7, pl. II).

La *L. spinosissima* Brandt (*49*, p. 172) paraît aussi se rapprocher des espèces précédentes; mais on connaît trop peu ses caractères pour pouvoir déterminer, avec quelque précision, ses affinités.

Acantholithus Stimpson (*58*, p. 69). — Les *Acantholithus* commencent la série des Lithodinés ostracogastriques qui dérivent de la *Paralithodes brevipes*. L'*A. hystrix* de Haan (*50*, p. 218, pl. XLVIII, fig. 1), unique représentant de ce genre, ressemble encore beaucoup à cette dernière espèce : sa carapace a sensiblement la même forme, son acicule antennaire (fig. 20, pl II) est presque identique et se termine brusquement par 2 longues épines, son rostre (fig. 9, pl. II) enfin est très obtus, mais la très courte saillie aiguë qui orne en avant son extrémité, dans la *P. brevipes*, forme ici une grosse épine relevée vers le haut. A cette différence, qui suf-

firait déjà pour distinguer les deux espèces, il faut ajouter les suivantes : toutes les parties du corps sont recouvertes d'épines serrées, les 5 pièces du 2e segment abdominal n'en forment plus qu'une seule, en outre *les nodules médians des* 3 *segments suivants se soudent et forment une série longitudinale de* 3 *pièces médianes* (*M*) *qui se séparent les unes des autres, ainsi que des autres pièces médianes, par une rangée* (i) *de nodules libres ou très incomplètement fusionnés* (fig. 8, pl. I).

Abstraction faite des aires membraneuses à nodules libres, qui sont ici absentes, la structure de l'abdomen, au moins dans les segments 3, 4 et 5, rappelle tout à fait celle que nous avons signalée chez les *Phyllolithodes* et diffère beaucoup de celle qu'a schématiquement figurée de Haan (*50*, tab. XLVIII, 1*b*), et qui comprend, non seulement des pièces médianes absolument contiguës, mais un très petit nombre de pièces marginales, et, de chaque côté, 2, 3 ou même 4 rangées transversales de pièces latérales. Il est, d'ailleurs, assez difficile de se rendre compte du schéma précédent ; toutefois, comme de Haan, dans une autre figure (1*a*), ne représente pas plus de 5 rangées longitudinales de pièces, comme, en outre, les pièces latérales de l'*A. hystrix* sont creusées de dépressions linéaires, on peut croire que le dessinateur a exagéré ces dépressions et qu'il leur a donné à tort, dans le schéma, la même importance qu'aux lignes articulaires.

Quoi qu'il en soit, on ne saurait caractériser les Acantholithes, en disant, avec Stimpson (*58*, p. 69), que leurs pièces abdominales sont multisériées, car elles présentent la même disposition chez beaucoup de Lithodinés. D'ailleurs, le genre est suffisamment caractérisé par la structure du rostre (fig. 9, pl. II), par la forme de l'acicule (fig. 20, pl. II), par la puissante armature épineuse de l'animal, enfin par l'existence d'une rangée continue de pièces marginales (*m*) indépendantes sur toute la longueur des bords des 3e, 4e et 5e segments abdominaux.

Echidnocerus White (*48*, p. 47), *Lopholithodes* (*49*, p. 174). — L'abdomen des *Echidnocerus* est absolument conformé comme celui des *Acantholithus* et, par conséquent, composé, sur les segments 3 à 5, de 5 rangées longitudinales de pièces. Toutefois la fusion des parties solides est sensiblement poussée plus loin, car les nodules calcifiés qui séparent les pièces médianes sont presque tous soudés entre eux, et l'on voit en outre, sur le côté droit de l'abdomen, une ou plusieurs pièces marginales se confondre avec la première pièce latérale (fig. 13, pl. I).

Malgré la ressemblance de leur abdomen avec celui des *Acantholithus*, les Échidnocères ne dérivent pas de ces derniers et se rattachent plutôt à la *Paralithodes brevipes* ou à quelque espèce voisine : leur rostre (fig. 13, pl. II), en effet, se termine en pointe très obtuse, comme dans cette dernière espèce, et présente sur sa face dorsale une courte et large saillie qui se termine ordinairement en avant par une paire de tubercules coniques ; la carapace n'est point ovoïde comme celle de l'*A. hystrix*, mais largement cordiforme comme celle de la *P. brevipes*, l'acicule, en outre, qui est triangulaire et très épineux (fig. 24, pl. II), diffère moins de celui de la *L. brevipes* que du rostre nettement tronqué de l'*A. hystrix*.

Nous n'avons pas étudié l'*E. setimanus* Stimpson, mais cette espèce étant, d'après Stimpson (*57*, p. 37), ordinairement couverte d'épines, nous pensons qu'elle se rapproche plus que toutes les autres de la *P. brevipes*. L'*E. cibarius* White (*48*, p. 47, pl. II et III) vient ensuite et ne diffère guère de l'espèce précédente que par la transformation des épines en tubercules. L'*E. foraminatus* Stimpson (*58a*, p. 33) est plus profondément modifié : par sa taille médiocre, par l'atrophie presque complète des tubercules du test, par la forme obtuse de toutes les parties du rostre, par la faible épaisseur de ses appendices, enfin par l'extension, en forme de toit, des parties latérales de ses aires branchiales, il

diffère des deux autres espèces du genre, et se rapproche beaucoup des *Cryptolithodes* (1).

Paralomis White (*56*, p. 134). — Dans l'*Echidnocerus cibarius*, une seule pièce marginale vient se fusionner avec la pièce latérale droite du 3ᵉ segment abdominal (fig. 13, pl. I), dans l'*E. foraminatus* ces pièces marginales fusionnées sont au nombre de 4, de sorte que la pièce latérale droite est libre sur toute l'étendue de son bord externe, abstraction faite de l'échancrure qui la sépare de la pièce suivante et qui est occupée par une pièce marginale libre. Chez les *Paralomis* (fig. 9, pl. II, fig. 3, pl. III), *la fusion des pièces marginales du* 3ᵉ *segment s'effectue aussi bien à droite qu'à gauche, et les pièces marginales suivantes se fusionnent même fréquemment entre elles deux à deux ou trois à trois ;* en outre les nodules situés entre les pièces médianes sont tous ou presque tous soudés entre eux.

D'après ce qui précède, on pourrait croire que les *Paralomis* se rattachent directement aux Échidnocères, mais il n'en est rien ; ces animaux n'ont pas les formes lourdes et trapues de ces derniers, leurs pattes sont plus longues et plus grêles, leur carapace ne s'étale pas en toit sur les côtés, le rostre est toujours aigu, et les pattes antérieures, toujours semblables à celles des Lithodes, ne présentent jamais, sur le bord interne de leur carpe, l'énorme lobe saillant qu'on observe chez tous les *Echidnocerus*, et que ces animaux appliquent sur leurs appendices céphaliques à la manière des Calappes.

Les *Paralomis* ressemblent surtout aux Lithodinés les plus normaux et notamment à l'*Acantholithus hystrix*. Une

(1) Les Échidnocères sont adaptés au même genre de vie que les Calappes et protègent leurs appendices céphaliques en les recouvrant par une sorte d'opercule que constituent les pinces, et surtout un lobe interne très développé du carpe. Chez l'*E. foraminatus* cette adaptation spéciale est poussée plus loin que dans les autres Échidnocères, aussi voit-on, dans cette espèce, le bord postérieur du carpe des pattes antérieures présenter une échancrure demi-cylindrique qui peut s'appliquer exactement contre une échancrure de même forme des pattes suivantes, et former avec elle un canal vraisemblablement destiné au courant d'eau respiratoire.

de leurs espèces, la *P. aculeata* Henderson (*88*, p. 45, pl. V, fig. 1), du *Challenger* se rapproche tellement de cette dernière qu'on serait tenté de la confondre avec elle, n'étaient les épines moins saillantes de la carapace et celles plus régulièrement sériées des appendices : la carapace a le même contour ovoïde dans les deux espèces, les mêmes bords arrondis, la même convexité dorsale, les pattes sont sensiblement de même longueur, l'acicule antennaire a la même apparence tronquée et présente presque identiquement les mêmes épines (fig. 21, pl. II), le rostre (fig. 10, pl. II) a la même forme et présente à sa base les mêmes ornements (deux épines symétriques et une épine médiane impaire), enfin on observe, sur la partie médiane de la région gastrique, une épine un peu plus forte dans les deux espèces. En dehors des caractères génériques, les seules différences un peu importantes qui distinguent la *P. aculeata* de l'*A. hystrix* sont la convexité plus prononcée de la région gastrique, et la disparition complète de la saillie qu'on trouve sur le bord inférieur de la pointe rostrale dans cette dernière espèce, saillie qui représente, on le sait, la pointe rostrale obtuse de la *Paralithodes brevipes*.

La *Paralomis formosa* Henderson (*88*, p. 46, pl. V, fig. 2), du *Challenger*, dérive de la *P. aculeata* par la disparition presque complète d'un grand nombre d'épines, et par le grand développement que prend l'épine gastrique médiane ; l'acicule se modifie bien davantage, il devient triangulaire, comme dans les autres espèces du genre, et ne présente que quelques petites épines sur son bord externe.

La *P. granulosa* Jacquinot et Lucas (*53*, pl. VIII, fig. 15-21, p. 94-96) se rattache aussi à la *P. aculeata* ou à quelque forme voisine, car son acicule antennaire (fig. 22, pl. II) est peu différent, bien qu'il perde son apparence tronquée pour tendre vers la forme triangulaire. Toutefois la carapace de cette espèce est plus cordiforme, ses bords sont plus prononcés, les trois épines basilaires du rostre sont moins saillantes (fig. 11, pl. II), et les nombreuses épines du test se

changent en tubercules obtus chez l'adulte, en saillies très limitées et irrégulières chez le jeune (Jacq. et Luc., *53*, fig. 15).

Dans la *P. verrucosa* Dana (*52*, p. 428, pl. XXVI, fig. 16), l'acicule devient rigoureusement triangulaire parce qu'il est relativement plus long et que ses épines latérales sont plus courtes ; la pointe rostrale est également moins saillante et les appendices sont un peu plus courts ; mais les ornements du test sont peu différents de ceux de la *P. granulosa*, et se composent de tubercules bas et obtus qui deviennent verruqueux sur l'abdomen (fig. 3, pl. III) et fréquemment aussi sur la carapace.

Rhinolithodes (*49*, p. 174). — Les *Rhinolithodes* sont des *Paralomis* dont l'abdomen (fig. 10, pl. I) n'a plus que trois séries longitudinales de pièces tergales, *les pièces marginales s'étant fusionnées toutes avec les pièces latérales correspondantes*. Ils ressemblent absolument aux *Paralomis* par tous leurs autres caractères.

L'espèce la plus voisine de ce dernier genre est la *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E.-L. Bouv., recueillie par le *Talisman* dans le golfe de Gascogne; elle ressemble étrangement à la *P. aculeata* et ne s'en distingue guère que par les épines plus longues de son rostre (fig. 12, pl. II), par sa carapace plus nettement cordiforme, par ses pattes un peu plus courtes, par la longueur moins grande des deux épines terminales de son acicule antennaire (fig. 23, pl. II) et, cela va sans dire, par les caractères de son abdomen.

Nous n'avons pu étudier la *R. Wossnesenski* Brandt, la seconde espèce du genre ; mais, d'après la description de Brandt (*49*, p. 174), on peut affirmer, à coup sûr, qu'elle s'éloigne beaucoup plus des *Paralomis* que la *R. biscayensis*, car la saillie dorsale de son rostre, au lieu d'être formée par deux épines presque sessiles, s'allonge beaucoup en avant et cache, comme dans la plupart des Lithodes, la pointe rostrale inférieure. En d'autres termes, entre la *R. biscayensis* et le *R. Wossnesenski* existent les mêmes dif-

férences qu'entre la *Lithodes antartica* et la *L. arctica*, abstraction faite, bien entendu, des différences que présente la carapace, et qui paraissent être très considérables.

Cryptolithodes Brandt (*49*, p. 175). — Les *Rhinolithodes* ne paraissent pas avoir donné naissance à d'autres Lithodinés et représentent, par conséquent, un rameau terminal de la sous-famille. Il n'en est vraisemblablement pas de même des *Echidnocerus* dont nous avons décrit plus haut l'évolution et les caractères : certains de ces Crustacés ont dû subir des modifications abdominales semblables à celles des *Paralomis* et des *Rhinolithodes*, c'est-à-dire fusionner progressivement, et d'avant en arrière, leurs pièces marginales avec les pièces latérales correspondantes. Mais cette fusion une fois accomplie, les transformations de l'abdomen ont continué dans le même sens : *les petites baguettes transversales qui proviennent de la fusion de nodules médians et qui, dans les Paralomis, séparent encore les pièces médianes, se sont fusionnées respectivement avec la plus postérieure de ces pièces*, de sorte que l'abdomen (fig. 11, pl. I), dans chacun des segments 3, 4 et 5, se trouve composé d'une série transversale de trois pièces contiguës, disposition qu'on observe actuellement chez les Lithodinés du genre *Cryptolithodes*.

Les *Cryptolithodes* présentent (voir Stimpson, *57*, p. 32, pl. XX), considérablement exagérés, certains caractères qu'on a vus s'accentuer déjà dans les *Echidnocerus*, et qui semblent tous avoir pour but de protéger l'animal à l'aide de sa carapace et de ses appendices, comme dans les Crabes du groupe des Calappiens, et surtout dans les *Cryptopodia :* les pattes s'amincissent, plus encore que dans l'*E. foraminatus*, de manière à pouvoir s'appliquer facilement sous le corps, les pinces acquièrent une articulation légèrement oblique qui leur permet de se rabattre au-devant des appendices céphaliques, en outre, la carapace s'étale en aile, beaucoup plus largement que dans l'*E. foraminatus*, et forme au-dessus de tous les appendices une sorte de toit qui les recouvre à peu près complètement. La protection des appendices cépha-

liques ne s'effectue pas à l'aide des seules pattes antérieures comme chez les Échidnocères et les Calappes ; ces pattes, en effet, sont dépourvues de l'énorme lobe carpien qu'on observe chez ces derniers animaux, et ne joueraient dès lors qu'un rôle protecteur peu efficace, si elles n'étaient secondées, dans cette fonction, par d'autres parties du corps ; aussi voit-on la carapace s'avancer en toit jusqu'au-dessus des antennes, l'acicule se transformer en lamelle (fig. 26, pl. II) qui s'appuie sur les bords de ce toit, enfin le rostre se modifier en une lame large et saillante, sorte d'auvent qui recouvre à merveille les pédoncules oculaires et les antennules. Malgré ces modifications profondes, les autres parties du corps, et notamment la face dorsale de la carapace, ont conservé la forme générale qu'elles présentent chez l'*E. foraminatus* et témoignent manifestement des affinités qui existent entre les Cryptolithodes et les Échidnocères ; on observe même, dans ces deux genres, deux petites pièces triangulaires annexes entre le deuxième segment abdominal et les pièces du segment suivant (fig. 11 et 12, pl. II).

D'après la figure de Stimpson (*57*, pl. XX) et la courte description de Brandt (*49*, p. 175), la *Cryptolithodes typica* Brandt présenterait surtout des affinités avec l'*E. foraminatus ;* les pattes sont granuleuses, comme dans cette espèce, et sensiblement de même forme, les régions cardiaque et branchiale sont renflées de la même manière, les pédoncules oculaires sont à peine différents, la carapace présente encore des lignes tuberculeuses dans l'une et l'autre espèce, ses bords sont dentés comme dans l'*E. foraminatus*, enfin on peut considérer comme le résultat de la transformation des forts tubercules médians de cette dernière espèce, la carène dorsale que présente la partie médiane du thorax dans la *C. typica*.

Dans la *C. sitchensis* Brandt (*53*, p. 254), dont nous avons étudié un individu mâle et un individu femelle, les pédoncules oculaires s'effilent dans leur moitié terminale, la carène dorsale s'abaisse et devient très obtuse, les tubercules dor-

saux et les granulations des pattes disparaissent complètement, les dents des bords de la carapace se réduisent à de faibles saillies obtuses et s'atrophient complètement en arrière, les affinités avec les Échidnocères, en un mot, s'atténuent beaucoup et ne deviennent évidentes qu'à la suite d'une comparaison minutieuse avec l'espèce précédente.

Vu en dehors, l'abdomen de la *C. sitchensis* femelle paraît presque aussi peu asymétrique que celui du mâle, bien que les fausses pattes soient toujours, sur la face ventrale, situées du côté gauche (1). Cette observation est intéressante, car elle nous montre que *la tendance de l'abdomen*, *chez les Lithodiens*, *est de reconquérir*, *dans la mesure du possible*, *la symétrie parfaite* qu'avait fait perdre aux Crustacés macroures l'adaptation à la vie pagurienne.

Dès qu'ils abandonnent leurs coquilles, les Paguriens manifestent tous cette tendance vers la symétrie abdominale, comme on l'observe chez les *Cancellus*, les *Ostraconotus*, les *Tylaspis* et les *Porcellanopagurus*. Chez les Lithodinés, cette symétrie extérieure a été acquise peu à peu, et le nombre des formes du groupe est assez grand pour qu'on puisse suivre pas à pas la marche progressive de cette évolution. Les fausses pattes disparaissant complètement chez le mâle, rien ne met obstacle à la restauration de la symétrie qui devient très vite assez grande, et qui est parfaite dans les *Cryptolithodes*. Mais il n'en est pas de même chez la femelle ; ici les fausses pattes eupaguriennes, persistant toujours du côté gauche (fig. 14 et 15, pl. I), rendent impossible la symétrie parfaite de l'abdomen, et retardent considérablement la restauration d'une symétrie extérieure à peu près complète ; il suffit de comparer l'abdomen des *Hapalogaster* avec celui des *Lithodes* (fig. 2, pl. III), des *Acantholithus* (fig. 14, pl. I), des *Echidnocerus* (fig. 13, pl. I) et des *Cryptolithodes* (fig. 11, pl. I), pour se rendre compte des progrès

(1) Dans le spécimen que nous avons étudié, les fausses pattes paires du premier segment paraissaient résuites à leur tubercule d'insertion (fig. 15, pl. I).

peu rapides de cette évolution particulière. Pourtant, on voit s'atténuer peu à peu, chez la femelle, la longueur excessive du côté gauche ; la fusion complète des pièces marginales avec les pièces latérales fait disparaître, chez les *Paralomis* femelles, une des causes d'asymétrie les plus frappantes, enfin, chez les *Cryptolithodes* (fig. 11, pl. I), l'asymétrie devient aussi faible que possible et apparaît à peine sur la face externe de l'abdomen.

Coup d'œil d'ensemble sur l'évolution des Lithodinés. — Maintenant que nous avons suivi pas à pas les transformations multiples qu'ont subies les Lithodinés, depuis la forme pagurienne, qui leur a servi de point de départ, jusqu'à celle de Crabe anomourien parfait, il nous reste à rappeler brièvement les traits essentiels de l'évolution de ces êtres, et à les grouper naturellement suivant les règles de cette évolution.

A l'époque où il écrivit son beau mémoire sur les affinités des Crustacés décapodes, M. Boas ne connaissait pas encore la faune très riche des Pagurinés abyssaux et il lui était impossible de déterminer les affinités paguriennes des Lithodinés plus exactement qu'il ne l'a fait en disant que « l'espèce d'Eupagurus, dont ces animaux sont issus, était, sous quelques rapports, plus voisine des Paguristes que les espèces d'Eupagurus » qu'il avait eu l'occasion d'examiner (*80*[a], p. 194). Depuis lors, les matériaux de comparaison se sont singulièrement accrus, et c'est en les utilisant que nous avons pu fixer, avec plus de précision, la position zoologique et les formes paguriennes dont dérivent tous les Lithodinés. Cette forme, avons-nous dit, appartenait à la grande série des Eupaguriens, qui commence aux *Parapagurus* pour se terminer aux *Eupagurus*, en passant par les *Tomopagurus* et les *Pylopagurus*, et tenait à la fois de ces trois derniers genres ; elle ne possédait plus la paire de fausses pattes sexuelles mâles qu'on observe encore chez les *Tomopagurus*, mais les deux fausses pattes sexuelles femelles avaient persisté comme chez les *Pylopagurus* ; les pattes antérieures devaient être semblables à celles des *Tomopagurus* et des *Eupagurus*,

enfin les tergites abdominaux, un peu plus dissociés que ceux des *Pylopagurus* (fig. 1, pl. I), présentaient à coup sûr les plus grandes analogies avec ceux des *Eupagurus* (une pièce tergale très calcifiée sur chacun des anneaux 1, 6 et 7; une paire de pièces beaucoup plus minces et largement séparées par la membrane tégumentaire sur tous les autres segments).

Certains caractères eupaguriens persistèrent chez tous les Lithodinés, en dépit de leur transformation en crabes anomouriens : la carapace conserva presque toujours quelques lignes membraneuses sur ses flancs, la partie quadrangulaire de la région cardiaque s'affirma de plus en plus, le rostre et les dents extraorbitaires s'allongèrent beaucoup, la cornée conserva son plus grand développement sur le bord externe des pédoncules oculaires (fig. 20, pl. I), l'écaille ophthalmique de ces pédoncules persista sous la forme de rudiment, les pattes-mâchoires externes demeurèrent fort éloignées à leur base et le denticule de leur exopodite ne subit aucune régression, les branchies restèrent eupaguriennes par leur structure (lamelles bisériées) et par leur position (voir la formule branchiale de la page 62), le premier sternite abdominal se confondit avec le dernier sternite thoracique (fig. 14, pl. I) et conserva sa paire de fausses pattes (sauf chez les *Hapalogaster* les plus porcellaniformes), les fausses pattes impaires des quatre segments suivants gardèrent, chez la femelle, leur position normale sur le côté gauche de l'abdomen, enfin les tergites calcifiés du 1er et des deux derniers segments abdominaux ne subirent que des modifications peu sensibles.

Quant aux caractères que les Eupaguriens tenaient de leur adaptation à vivre dans des coquilles, ils disparurent progressivement à partir du moment où ces animaux abandonnèrent leur abri pour se transformer en Lithodinés : la carapace se calcifia et perdit peu à peu les lignes membraneuses de ses aires branchiales, les lignes analogues qui délimitaient la zone allongée de la région cardiaque se calcifièrent également et disparurent, le sternum thora-

cique et le céphalotharax s'élargirent beaucoup, surtout en arrière, et donnèrent aux Lithodinés une apparence de crabes, la carapace se recouvrit d'ornements en saillie, ses bords latéraux s'accentuèrent et son angle antéro-latéral s'arma bientôt d'une dent ou d'une épine, les pattes de la 4ᵉ paire reprirent leur dimension normale et redevinrent ambulatoires, celles de la 5ᵉ paire, enfin, perdirent leur aire rugueuse, en même temps que s'atrophiaient les fausses pattes du 6ᵉ segment abdominal, celles qui fixent les Pagures à leur coquille.

De toutes les modifications subies par les Lithodinés dans le cours de leur évolution, les plus frappantes sont, à coup sûr, celles qui ont frappé le rostre, l'acicule antennaire et l'abdomen. Chez les *Hapalogaster*, (fig. 1, pl. II) qui représentent les formes les plus primitives du groupe, le rostre est une simple saillie aiguë, un peu plus développée que chez les Eupaguriens; chez les *Dermaturus* (fig. 2, pl. II) cette saillie devient épineuse et ses deux épines terminales s'avancent un peu au-dessus de la pointe rostrale légèrement infléchie vers le bas; dans les *Neolithodes* la pointe rostrale et les deux épines conservent les mêmes rapports, mais acquièrent une longueur considérable; dans la *Paralithodes camtschatica* (fig. 3, pl. II), les deux épines se détachent d'une base commune qui s'avance légèrement au-dessus de l'insertion de la pointe rostrale; dans la *Lithodes antarctica*, (fig. 4, pl. II), *la base commune* se projette un peu plus loin en avant, dans les autres Lithodes (fig. 5, 6, 7, pl. II), enfin, elle devient tellement saillante qu'elle cache complètement la pointe rostrale, et qu'elle *a été prise à tort pour cette dernière*, par la plupart des auteurs. Chez la *Paralithodes brevipes* (fig. 8, pl. II), nous observons une forme du rostre assez différente qui conduit, par des modifications progressives, au rostre des autres Lithodinés. Cette forme est caractérisée par l'extrémité obtuse de la pointe rostrale, qui est d'ailleurs toujours infléchie vers le bas et qui présente, à sa base les deux épines normales, en avant une légère saillie aiguë. Chez

l'*Acantholithus hystrix* (fig. 9, pl. II) une longue épine remplace cette saillie au-dessus de l'extrémité obtuse de la pointe rostrale; chez les *Paralomis* (fig. 10 et 11, pl. II) cette partie obtuse s'atrophie, et la pointe rostrale paraît uniquement formée par la longue épine des Acantholithes; l'épine ainsi formée devient courte, forte et obtuse dans les *Echidnocerus* (fig. 13, pl. II); enfin, chez les *Cryptolithodes*, elle paraît s'atrophier complètement, et le rostre se transforme en une large lame qu'on peut attribuer à la concrescence et à l'allongement des deux épines basilaires. La lame rostrale des Cryptolithodes joue évidemment un rôle protecteur, mais on peut aussi attribuer le même rôle au rostre saillant et épineux des autres Lithodinés; il est placé sur le front comme une arme, et permet peut-être à l'animal de résister aux ennemis contre lesquels se protègent les Paguriens en rentrant dans leur coquille.

L'acicule antennaire présente des variations correspondantes (série fig. 15 à 18 et 19 à 23, pl. II) qui permettent, comme celles du rostre, de déterminer très exactement les affinités que présentent entre eux les divers Lithodinés; ces variations ont été exposées précédemment, avec assez de détails, pour qu'il soit inutile de les relever ici.

Quant aux variations de l'abdomen, elles sont tout particulièrement intéressantes en ce sens qu'elles nous montrent, avec une évidence frappante, comment l'abdomen des Paguriens a pu acquérir un revêtement tégumentaire analogue à celui des Crabes. L'abdomen de tous les Lithodinés, sans exception, s'est élargi comme la carapace, et s'est replié en partie contre le sternum thoracique à la manière de celui des Crabes; comme chez le Crabe aussi, les seules fausses pattes ovifères et sexuelles ont persisté, de sorte qu'il n'y a plus aucun appendice abdominal chez les mâles, tandis que toutes les fausses pattes eupaguriennes persistent chez les femelles, (fig. 14 et 15, pl. I) les fausses pattes antérieures, primitivement sexuelles, étant partout devenues ovifères, sauf chez certains *Hapalogaster* où elles se sont atrophiées.

En même temps que se produisaient ces transformations cancériennes, les tergites abdominaux des segments 2 à 5 subissaient de leur côté des modifications profondes. Chez les *Hapalogaster* (fig. 2, pl. I; comparer avec fig. 1, pl. I), ces tergites sont encore semblables à ceux des Eupaguriens, mais quelques-uns d'entre eux s'atrophient, et ceux du 2e segment abdominal sont remplacés par des nodules calcifiés qui se soudent, soit en partie, pour former de chaque côté une pièce marginale et une pièce latérale (*Hapal. cavicauda*), soit totalement pour former une pièce médiane, une paire de pièces latérales et une paire de pièces marginales (*H. Mertensii*, *H. dentata*). Les mêmes stades s'observent chez les *Dermaturus*, les uns étant dépourvus de pièce médiane (*D. Mandtii*), les autres ayant déjà cinq pièces sur le 2e segment abdominal (fig. 3, pl. I, *D. hispidus*); chez les *Dermaturus*, d'ailleurs, au moins dans le *D. hispidus*, les pièces tergales eupaguriennes des trois segments suivants ont disparu sans laisser de traces, et sont remplacées par un très grand nombre de nodules calcifiés. Il en est de même chez les *Neolithodes* (fig. 4, pl. I) seulement, la calcification des nodules devient plus intense, les nodules s'élargissent, et certains se soudent entre eux pour former à gauche une série linéaire de trois petites pièces, qu'on homologuerait à tort avec celles des Eupaguriens et des Hapalogaster, bien qu'elles occupent la même place. Chez les *Paralithodes* (fig. 5, pl. I), les nodules se soudent sur une plus grande étendue et forment de chaque côté une série longitudinale de trois pièces latérales contiguës; entre ces deux séries de pièces, les nodules médians se groupent en séries transversales plus ou moins régulières, en dehors, ils se fusionnent entre eux et donnent naissance à une série de petites pièces marginales. Chez les *Lithodes* on voit la pièce médiane du 2e segment (fig. 5, pl. I) se souder aux pièces latérales (*L. antarctica*, *L. ferox*), et celles-ci se souder à leur tour aux pièces marginales (fig. 7, pl. II), le 2e segment ne comprenant plus alors qu'une seule pièce (*L. arctica*, *L. tropicalis*, etc.). Chez les *Acantholithus* (fig. 8,

pl. I) et les *Echidnocerus* (fig. 13, pl. I), les nodules médians des trois segments suivants se soudent et forment trois pièces qui correspondent exactement aux pièces latérales de ces segments, mais qui restent séparées par une rangée transversale de nodules libres ou incomplètement soudés ; il en est à peu près de même chez les *Paralomis* (fig, 9, pl. I ; fig. 3, pl. III), avec cette exception, toutefois, que les pièces marginales du 3e segment sont déjà soudées aux pièces latérales. Chez les *Rhinolithodes* (fig. 10, pl. I), les pièces marginales se soudent toutes aux latérales, et les nodules qui séparent les pièces médianes se fusionnent complètement pour former d'étroites baguettes intercalaires; chez les *Cryptolithodes* (fig. 11, pl. I), enfin, ces baguettes se confondent avec la plus postérieure des deux pièces qu'elles séparent, et l'abdomen se trouve constitué, dans sa partie moyenne, par trois séries longitudinales de trois pièces contiguës. Si les trois pièces transversales d'un même segment se soudaient alors comme celles du deuxième, l'abdomen deviendrait extérieurement identique à celui d'un Crabe, d'autant plus qu'il est devenu alors presque complètement symétrique; cet état n'est réalisé chez aucune espèce actuellement connue, mais c'est évidemment la forme vers laquelle évolue la sous-famille des Lithodinés.

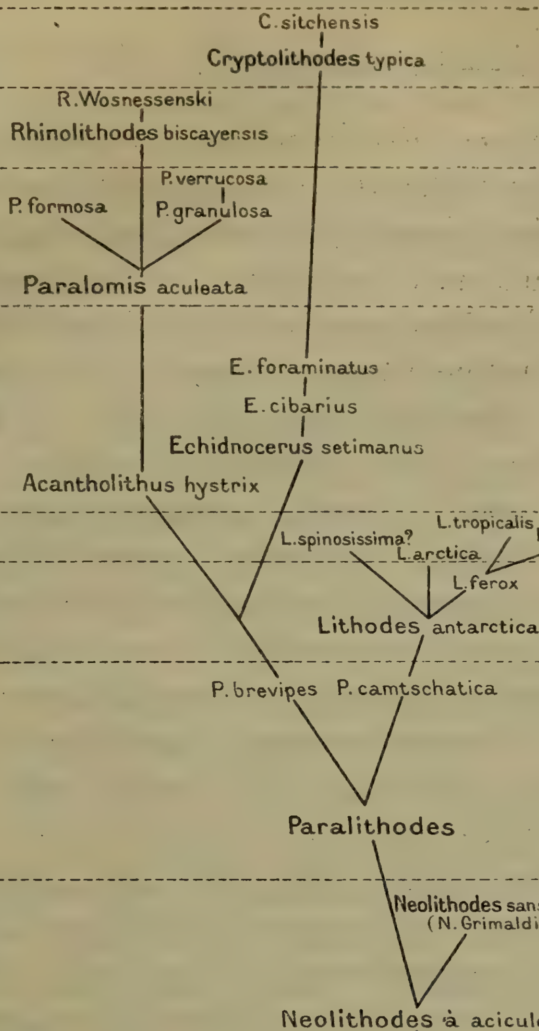
En résumé, *les pièces abdominales des Lithodinés* (*segments 2 à 5*), *bien qu'analogues par leur position aux pièces correspondantes des Eupaguriens*, *ne présentent avec elles aucune homologie réelle. Pour se transformer en Lithodinés typiques*, *les Eupaguriens ont d'abord perdu toutes les pièces abdominales des segments 2 à 5*, *puis des nodules calcifiés ont envahi la vaste surface membraneuse de l'abdomen*, *et c'est par la fusion progressive de ces nodules que se sont entièrement formées les pièces tergales solides qu'on observe chez ces animaux.* Ces résultats, qui diffèrent complètement de ceux jusqu'ici obtenus, ne sauraient guère être mis en doute; ils sont d'ailleurs confirmés par l'étude de l'abdomen des *Phyllolithodes* (fig. 12, pl. I, fig. 1, pl. III) où l'on voit les nodules calcifiés former des plaques tergales bizarres, entre les-

quelles s'intercalent de grandes aires où les nodules sont encore isolés.

Affinités et classification des Lithodinés. — Après avoir quitté leurs coquilles, les Eupaguriens qui ont servi de souche aux Lithodinés s'abritèrent probablement sous les pierres, et acquirent de la sorte une certaine ressemblance avec les Porcellanes. Chez les *Hapalogaster* ce mode d'adaptation persista, mais il ne fut que transitoire chez les *Dermaturus*, qui abandonnèrent leur abri et se mirent à errer librement dans la mer, dès que leur carapace fut suffisamment calcifiée et armée d'épines. Ce fut là le point de départ de toute la grande tribu des *Ostracogastriques ;* les *Hapalogaster* et les *Dermaturus* (caractérisés par l'absence de pièces tergales nouvelles sur les segments 3, 4 et 5) formant à eux seuls la tribu des *Hapalogastriques.* Les *Phyllolithodes* ont vraisemblablement conservé le même mode d'existence que les *Dermaturus;* dans tous les cas ils dérivent directement de ces derniers, et se distinguent de tous les autres Ostracogastriques par la soudure incomplète et très bizarre des nodules calcifiés de leur abdomen. Les *Phyllolithodes* forment, dans la tribu des Ostracogastriques, une section spéciale dont les caractères sont *aberrants* ; tous les représentants normaux de la tribu dérivent de formes analogues au *Dermaturus hispidus*, par une calcification plus intense du test et par la soudure progressive des nodules et des pièces solides de l'abdomen. Au *Dermaturus hispidus* se rattachent directement les *Neolithodes*, où commence la fusion des nodules calcifiés, et aux *Neolithodes* se rattachent les *Paralithodes ;* celles-ci, d'ailleurs, servaient de point de départ au rameau des *Lithodes* par l'intermédiaire de la *P. camtschatica*, et à tous les genres suivants par l'intermédiaire de la *P. brevipes.* Les *Acanthoiithus* dérivent de cette dernière et présentent encore, comme les Lithodes et les Paralithodes, une puissante armature épineuse ; par réduction de leurs épines et par soudure de certaines pièces marginales, ils conduisent aux *Paralomis* qui, par le même processus, conduisent à

leur tour aux *Rhinolithodes*. A la *Paralithodes brevipes* se rattachent d'autres formes qui sont caractérisées par la réduction progressive du test, par la soudure des pièces abdominales, et surtout par un élargissement latéral de la carapace qui protège de plus en plus la base des pattes; chez les *Echidnocerus* ces modifications adaptatives sont encore peu accentuées, mais elles le sont énormément chez les *Cryptolithodes*, dont les pattes sont complètement abritées sous la carapace, et qui marquent le terme de l'évolution subie par les Lithodinés.

Nous résumons, dans le schéma suivant, les affinités, la classification, et les enchaînements de la sous-famille des Lithodinés.


1° Ostracogastriques normaux.
2° Ostracogastriques aberrants.
C. sitchensis
Cryptolithodes typica
Les baguettes libres se soudent à la pièce médiane qui suit.
R. Wosnessenski
Rhinolithodes biscayensis
Toutes les pièces marginales se soudent aux latérales.
P. verrucosa
P. formosa
P. granulosa
Paralomis aculeata
Les pièces marginales du 3e segment se soudent aux pièces latérales. Les rangées transversales de nodules médians forment des baguettes libres.
E. foraminatus
E. cibarius
Echidnocerus setimanus
Acantholithus hystrix
Phyllolithodes papillosa
Les nodules médians des segments 3, 4 et 5 se soudent en une série longitudinale de 3 pièces qui sont séparées par une rangée transversale de nodules plus ou moins soudés.
L. tropicalis
L. spinosissima?
L. murrayi
L. arctica
Toutes les pièces du 2e segment se soudent.
L. ferox
Lithodes antarctica
Les pièces latérales du 2e segment se soudent à la pièce médiane.
P. brevipes
P. camtschatica
Paralithodes
Les nodules des segments 3, 4 et 5 se soudent, sauf ceux du milieu et forment de chaque côté une série de petites pièces marginales et trois pièces latérales.
Neolithodes sans acicule (N. Grimaldii)
Neolithodes à acicule
Certains nodules se soudent pour former trois petites pièces du côté droit sur les segments 3, 4 et 5.
H. dentata et Mertensii
D. hispidus
Les nodules médians se soudent aussi et forment une pièce médiane; les segments suivants se couvrent de nodules calcifiés.
Dermaturus Mandtii
H. cavicauda
Hapalogaster inermis
Les nodules du 2e segment abdominal se soudent en partie et forment de chaque côté une pièce marginale et une pièce latérale.
Forme ne se logeant plus dans des coquilles et dépourvue de pièces tergales sur le 2e segment abdominal.
Les pièces tergales du 2e segment abdominal s'atrophient et sont remplacées par des nodules calcifiés.
Eupagurus
Pylopagurus
Tomopagurus
Pièces tergales sur tous les segments de l'abdomen.
Sous-famille des Lithodinés.
II. Tribu des Ostracogastriques.
I. Tribu des Hapalogastriques
Eupaguriens
E. Morieu Sc.

II. — Les Lomisinés.

Les Lomis ne sont pas des Porcellaniens. — Parmi les animaux rapportés par Péron de son voyage à travers le Pacifique, se trouvaient de petits Crustacés tout à fait semblables en apparence aux Porcellanes, et qui mènent vraisemblablement le même genre de vie. Ils ont la taille de ces derniers et la même forme générale; leur corps et tous leurs appendices sont très déprimés (fig. 7, pl. III); leurs pattes postérieures sont modifiées et réduites, l'abdomen, large et très mince, se replie incomplètement sous le thorax; les pinces, enfin, sont aplaties comme celles des Porcellanes et mobiles comme elles dans un plan sensiblement horizontal. Il parut incontestable, aux naturalistes d'alors, que ces animaux étaient des Porcellaniens; aussi Lamarck donna-t-il à l'espèce rapportée par Péron le nom de *Porcellana hirta* (*18*, p. 229), qui fut, dans la suite, conservé par Desmarets (*25*, p. 295).

Quelques années plus tard, H. Milne-Edwards eut l'occasion d'examiner les animaux rapportés par Péron, et il ne lui fut pas difficile de reconnaître que la prétendue *Porcellana hirta* ne méritait, à aucun titre, d'être rangée parmi les Porcellaniens; la queue de cet animal (fig. 9, pl. III), observait-il, est privée de fausses pattes sur le 6e segment abdominal et, par conséquent, dépourvue de la nageoire caudale si caractéristique de ce dernier groupe, les pédoncules oculaires sont contigus (fig. 8, pl. III), les pédoncules antennulaires cylindriques, les pattes mâchoires externes pédiformes, tous caractères qui n'appartiennent à aucun titre aux Porcellanes. Aussi sépara-t-il la *Porcellana hirta* de ces dernières, et il forma pour elle le genre *Lomis*, qu'il rangea dans la tribu des Homoliens, à côté des *Lithodes* (*37*, p. 188).

Les Lomis subirent dès lors le même sort que les Lithodes; tous les auteurs les ont classés depuis dans la même sous-famille et les ont franchement séparés des Homoles avec lesquelles, en effet, les *Lithodes* et les *Lomis* n'ont aucune

affinité directe; Stimpson les rangea même dans la section des Hapalogastrinés, avant les *Dermaturus* et les *Hapalogaster* (*58*, p. 69).

Nos connaissances sur ces animaux se limitent à celles que nous a laissées Milne-Edwards (*37*, p. 188), à une courte description de Hess, ainsi qu'à une figure qu'a donnée ce dernier auteur (*69*, p. 159, tab. VII, fig. 15). Milne-Edwards considère les *Lomis* comme étant des mers australiennes. Hess en a trouvé quelques individus au musée de Sydney et les signale également en Tasmanie (*82*, p. 152).

Les spécimens qui ont servi à notre étude sont ceux qu'a recueillis Péron et étudiés H. Milne-Edwards. Ces spécimens sont encore en bon état; nous avons pu, comme on va le voir, en faire une étude assez complète et modifier singulièrement nos connaissances sur l'origine, la position zoologique et l'évolution des Lomis.

Les Lomis ne sont pas des Lithodinés. — Voyons d'abord si les *Lomis* appartiennent réellement à la sous-famille des Lithodinés. Les caractères généraux de ce dernier groupe sont les suivants : soies des fouets antennaires rares, courtes et parfois nulles (fig. 6, pl. I), — mandibules sensiblement inermes (fig. 28, pl. II), — pattes-mâchoires antérieures dépourvues d'épipodite, mais munies d'un fouet sur l'exopodite (fig. 4, pl. III), — pattes-mâchoires externes très écartées à leur base (fig. 30, pl. II) et armées d'un denticule sur la face interne de l'ischiopodite (fig. 6, pl. III), — branchies formées de lamelles bisériées, — formule branchiale d'eupagurien (1 pleurobranchie de chaque côté et 5 paires d'arthrobranchies), — sternites thoraciques antérieurs très étroits, les postérieurs progressivement plus larges, le dernier distinct, mobile et fusionné avec le 1er sternite abdominal (fig. 31, pl. II), — pattes de la dernière paire très réduites et capables de rentrer dans les chambres branchiales, — segments moyens de l'abdomen (segments 2 à 5) parfois membraneux du côté dorsal ou munis de nodules calcifiés, plus souvent protégés par des tergites formés de plusieurs pièces,

pas de fausses pattes abdominales chez le mâle, — chez la femelle (fig. 14, pl. I), une paire de fausses pattes ovifères (absente chez les *Hapalogaster*) sur le premier segment abdominal, et une fausse patte ovifère impaire sur le côté gauche des 4 segments suivants.

Parmi tous ces caractères, trois seulement sont communs aux *Lomis* et aux Lithodinés. Ce sont : le fouet exopodial des maxillipèdes antérieurs (fig. 14. pl. III), la forme du sternum thoracique et la réduction des pattes postérieures. La forme du thorax ne saurait suffire pour réunir les deux groupes, car elle est le résultat du genre de vie de ces animaux et se retrouve d'ailleurs chez tous les Paguriens libres; quant aux deux autres caractères, ils ont une importance systématique encore plus faible et coexistent fréquemment chez beaucoup d'Anomoures de divers groupes.

Par tous les autres caractères, les *Lomis* diffèrent essentiellement des Lithodinés : leurs fouets antennaires sont ornés de soies longues et très nombreuses (fig. 7, pl. III), leurs mandibules sont denticulées (fig. 8, pl. III), leurs pattes-mâchoires antérieures sont munies d'un grand épipodite (fig. 14, pl. III), celles de la dernière paire sont à peu près contiguës à leur base et d'ailleurs dépourvues de denticules saillant sur la face interne de l'ischiopodite (fig. 8, pl. II), les branchies sont formées de filaments quadrisériés (fig. 15, pl. III), la formule branchiale est semblable à celle des *Mixtopagurus* (4 pleurobranchies de chaque côté et 5 paires d'arthrobranchies), la face dorsale de l'abdomen est entièrement protégée par des tergites contigus et tout d'une pièce (fig. 9, pl. II), le premier sternite abdominal paraît indépendant du dernier sternite thoracique, les mâles sont munis d'une paire de fausses pattes sexuelles sur chacun des deux premiers segments abdominaux (fig. 10, pl. III) et présentent encore la trace des deux paires de fausses pattes suivantes, les femelles, enfin, semblent être dépourvues de fausses pattes sur le 1[er] segment abdominal, mais elles en présentent une paire sur chacun des quatre segments suivants.

C'est vraisemblablement à cause de leur ressemblance extérieure avec les *Hapalogaster* qu'on a rangé les *Lomis* dans la sous-famille des Lithodinés; en réalité, la ressemblance que présentent les animaux de ces deux groupes sont le résultat d'une même adaptation au régime des Porcellanes et sont, par conséquent, des plus superficielles; tous les caractères qui distinguent les *Lomis* des Lithodinés les distinguent également des *Hapalogaster*, et il n'y a aucune raison, dès lors, pour maintenir dans un même groupe des animaux aussi foncièrement différents.

Les Lomis sont des Paguridés. — Les *Lomis* ne sont pas des Lithodinés; ils appartiennent néanmoins comme eux à la même famille, celle des Paguridés.

Malgré sa ressemblance avec celle des Porcellanes, la carapace des Lomis présente encore tous les traits caractéristiques de celle des Paguridés, notamment ces petites aires polygonales (fig. 20, pl. III), séparées par des lignes membraneuses, que nous avons déjà signalées chez les *Hapalogaster*. La plus importante de ces lignes, celle qui se trouve du côté dorsal (fig. 7, pl. III), paraît avoir été entrevue par Hess, mais celles des flancs n'ont jamais été signalées, non plus que la ligne anomourienne qui existe, dans cette espèce, comme dans la plupart des autres Paguridés. La suture cervicale rappelle également, par sa forme, celle des Paguridés, de même que le rostre qui est triangulaire, grêle, et infléchi vers le bas, comme chez beaucoup de *Paguristes*. Les bords latéraux de la carapace sont partout obtus et se confondent avec l'angle antéro-latéral, suivant une disposition qui est propre aux Paguridés; la base des pédoncules antennaires se trouve, comme chez ces derniers, dans l'intervalle compris entre la place que devrait occuper cet angle et la dent extra-orbitaire ; antennes et antennules ne diffèrent en rien de celles des Paguridés (fig. 11, pl. III), et l'on peut en dire autant, d'une manière générale, de tous les appendices buccaux (fig. 8, pl. III), sans exception. La formule branchiale et la branchie rappellent à tous égards les Paguridés

primitifs; le sternite des pattes antérieures est fort étroit, comme chez tous les Paguridés; celui des pattes postérieures est isolé et libre, enfin ces appendices eux-mêmes se terminent par de courtes pinces (fig. 16 et 17, pl. III), comme chez les Paguridés et chez les Galathéidés.

Ces caractères suffisent pour montrer que les *Lomis* doivent occuper une place dans la famille de Paguridés; il nous reste maintenant à déterminer cette place.

Les Lomis dérivent d'une forme intermédiaire entre les Mixtopagurus et les Paguristes. — Les *Lomis* ne sauraient se rattacher, comme les Lithodinés, à la série eupagurienne; elles ont, il est vrai, un fouet exopodial (fig. 14, pl. III) sur les maxillipèdes antérieurs, comme les représentants de cette série, mais ce caractère générique est le seul qui soit commun aux *Lomis* et aux Eupaguriens et comme il se retrouve, avec beaucoup d'autres, chez les *Mixtopagurus* et chez les *Paguristes*, c'est à ces derniers animaux, en somme, qu'il est naturel de rattacher les *Lomis*.

Les *Lomis* se font remarquer, en effet, comme les Paguridés de ces deux genres, par leurs pattes-mâchoires postérieures contiguës et privées de tout tubercule sur l'ischiopodite (fig. 8, pl. III), par leur premier sternite abdominal qui est distinct du dernier sternite thoracique, par l'axe d'articulation oblique des pinces, et par la présence de deux paires de fausses pattes sexuelles chez les individus mâles (fig. 10, pl. III).

D'autres caractères prouvent que les *Lomis* se rapprochent étroitement des *Mixtopagurus*. Parmi ces caractères, il faut citer, en premier lieu, le grand développement de l'épipodite des maxillipèdes antérieurs (fig. 14, pl. III), la structure des branchies formées de filaments quadrisériés (fig. 15, pl. III) comme celles des *Mixtopagurus*, et la formule branchiale qui est identique dans les deux genres.

	Pattes thoraciques.					Pattes-mâchoires.		
	V	IV	III	II	I	III	II	I
Pleurobranchies.	1	1	1	1	0	0	0	0
Arthrobranchies.	0	2	2	2	2	2	0	0

Les *Lomis* ressemblent également aux *Mixtopagurus*, et diffèrent de tous les Paguriens connus, abstraction faite des *Pylocheles* : 1° par la structure de leur abdomen (fig. 9, pl. III) qui présente, comme celui des Macroures et des Crabes, des sternites entiers et contigus, dans lesquels on entrevoit assez bien une partie tergale et des épimères ; 2° par le développement, chez la femelle, de fausses pattes paires sur les segments 2 à 5 de l'abdomen. Les fausses pattes sexuelles du mâle, au nombre de deux paires, présentent les analogies les plus grandes avec celles des *Mixtopagurus* ; celles de la première paire (fig. 18, pl. III) se terminent par une simple lamelle un peu tordue et celles de la deuxième (fig. 19. pl. III) par deux rameaux inégaux; les autres fausses pattes paires de l'abdomen des *Mixtopagurus* mâles n'existent plus chez les *Lomis*, mais celles des segments 3 et 4 sont représentées cependant par une saillie qui correspond à leur base d'implantation.

Les *Paguristes*, comme on sait, dérivent directement des *Mixtopagurus*, et certains rappellent fréquemment, par plusieurs de leurs caractères, divers traits d'organisation de ces derniers. C'est ainsi que le *Paguristes spinipes* A. M. Edw. et le *P. sericeus* A. M. Edw. présentent un faible épipodite sur leurs maxillipèdes antérieurs et se font remarquer par la bifurcation des lamelles branchiales, dernier indice d'une structure quadrisériée qui tend à disparaître et qui disparaît, en effet, dans la plupart des espèces du genre. En même temps que disparaissent ces caractères d'origine macrourienne, l'adaptation au régime pagurien fait des progrès rapides et se manifeste, au moins dans le genre *Paguristes*, par le développement du rostre, par la délimitation plus nette des régions de la carapace, par l'apparition de lignes membraneuses et de petites aires polygonales sur les régions branchiales, par la réduction dans le nombre des branchies, et par l'atrophie de toutes les fausses pattes du côté droit de l'abdomen, à l'exception de celles qui sont fixatrices ou sexuelles. La plupart de ces caractères s'observent encore chez les *Lomis* et rapprochent ces

animaux des *Paguristes* ; les aires polygonales de la carapace, notamment, sont disposées sur le même type dans les deux genres (comparer fig. 20 et 21, pl. III), elles sont délimitées par la ligne anomourienne, par des lignes plus ou moins parallèles qui vont de cette dernière au bord inférieur de la carapace, et par d'autres qui se rendent transversalement à une ligne longitudinale qu'on observe sur les bords ou sur la face dorsale de la carapace. Le rostre des *Lomis* ressemble tout à fait au rostre des *Paguristes*, et s'infléchit vers le bas comme celui du *P. triangulatus*, la région cardiaque se rétrécit un peu en avant comme chez certains Paguristes (*P. planatus* A. M. Edw. et E. L. Bouv.), mais rappelle par sa largeur celle des *Mixtopagurus*, les fouets antennaires, enfin, sont ornés de longues soies disposées en une seule rangée, comme dans le *Paguristes pilosus* H. M. Edw.

D'après ce qui précède, on ne saurait douter que les *Lomis* se rattachent à des Paguridés intermédiaires aux *Mixtopagurus* et aux *Paguristes*, un peu plus adaptés à la vie pagurienne que les premiers, mais beaucoup moins que les seconds. D'ailleurs, ces Paguridés devaient évoluer dans une direction assez différente de celle suivie par les *Paguristes*, car ils présentent, sur la face dorsale de la carapace, une ligne de suture obliquement dirigée en arrière dont on ne trouve pas trace chez les *Paguristes*.

Caractères cancériformes des Lomis; sous-famille des Lomisinés. — Une fois qu'ils eurent quitté les coquilles dans lesquelles ils avaient jusqu'alors abrité leur abdomen, les Paguridés qui ont servi de point de départ au *Lomis*, subirent le même sort que les formes ancestrales des Lithodinés : leurs pattes thoraciques des deux dernières paires perdirent les aires rugueuses qu'elles devaient à l'adaptation pagurienne, celles de la 4[e] paire reprirent leurs dimensions normales et leurs fonctions locomotrices, et les fausses pattes du 6[e] segment abdominal, désormais inutiles comme organes de fixation, s'atrophièrent et disparurent. Dégagées de la coquille qui leur servait d'abri, ces formes se recouvrirent d'un té-

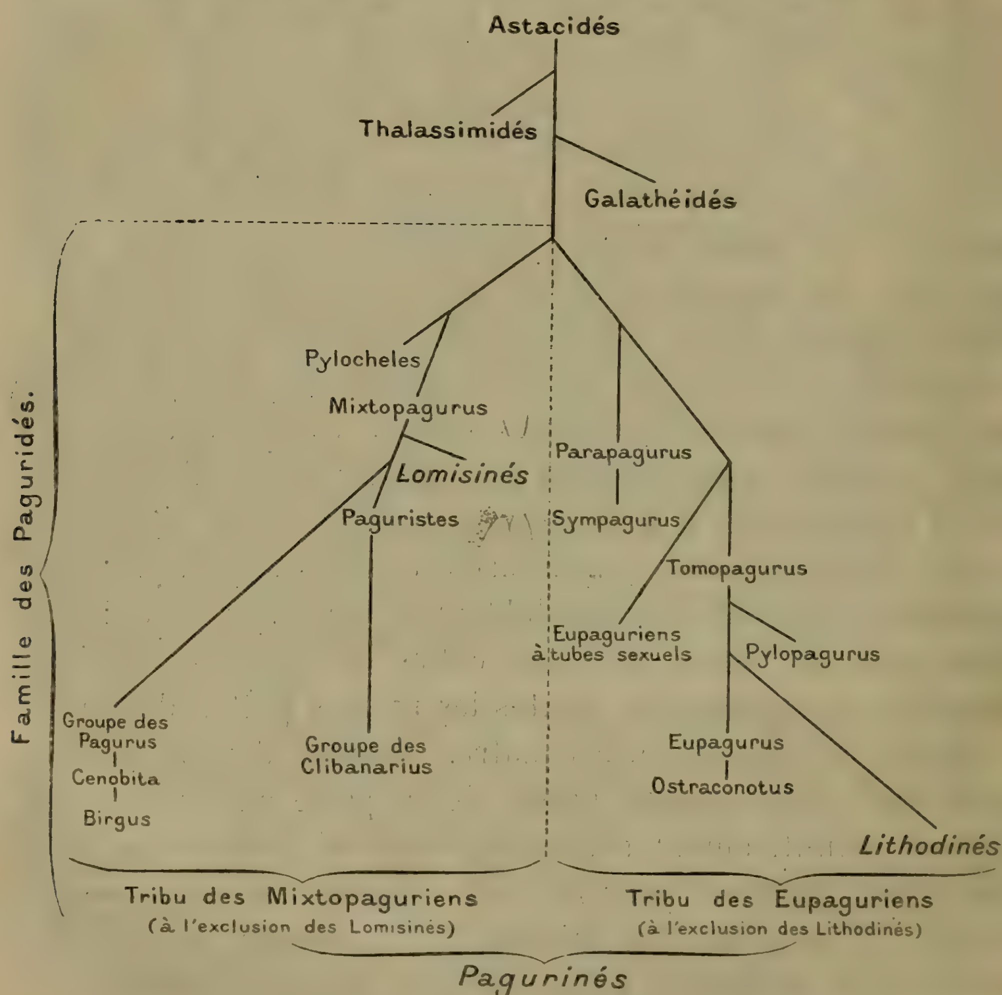
gument protecteur plus épais et plus calcifié ; elles purent d'ailleurs évoluer librement vers la forme crabe, comme les Paguriens libres des genres *Ostraconotus* et *Porcellanopagurus ;* leur carapace s'élargit, leur sternum thoracique prit un grand développement en arrière et, sous ce sternum, vint se replier l'abdomen, lui-même devenu très large.

Les transformations que subit l'abdomen furent d'ailleurs incomparablement plus restreintes chez les *Lomis* que chez les Lithodinés. Ces derniers n'eurent, dès l'origine, qu'un abdomen d'eupagurien mou et mal protégé par des pièces sternales réduites; ils durent remplacer cet appareil insuffisant par un autre très compliqué qu'ils créèrent de toutes pièces, et qu'ils simplifièrent peu à peu dans le cours de leur évolution ; les *Lomis*, au contraire, reçurent des *Mixtopagurus* des pièces tergales suffisantes à tous égards pour protéger les organes sous-jacents, ces pièces persistèrent complètement, et toutes les modifications qu'elles subirent se bornèrent à un simple développement transversal. Quant aux fausses pattes abdominales, elles se réduisirent dans les deux groupes, comme dans les Crabes, aux seules absolument nécessaires; il n'en resta aucune chez les Lithodinés mâles, mais les *Lomis* conservèrent celles des deux premiers segments qui sont vraisemblablement sexuelles, et qui doivent jouer le même rôle que celles des Crabes. Chez les femelles des Lithodinés, toutes les fausses pattes devinrent ovifères, non seulement les quatres impaires du côté gauche, mais les deux fausses pattes de la paire antérieure, qui étaient primitivement sexuelles; celles-ci disparurent chez les *Lomis* femelles, mais les quatre paires suivantes persistèrent, si bien que ces animaux ont conservé, en somme, encore plus de fausses pattes ovifères que les Lithodinés.

Ainsi, même dans les caractères cancériformes qu'ils ont acquis grâce à un même mode d'adaptation, les Lithodinés et les *Lomis* présentent des différences tout à fait fondamentales. Ces différences, comme toutes celles signalées précédemment, ont leur source dans les origines

différentes de ces animaux : elles se sont conservées par hérédité en dépit des phénomènes adaptatifs les plus intenses, et justifient amplement la formation d'une sous-famille spéciale, celle des *Lomisinés*, dans la grande famille des Paguridés (1).

Cette famille se trouve de la sorte divisée en trois sous-familles : les *Pagurinés*, les *Lithodinés*, et les *Lomisinés*, ces deux dernières dérivant de la première suivant des rapports qui sont exprimés dans le schéma suivant :



(1) La description que H. Milne-Edwards a donnée des *Lomis*, dans son *Histoire naturelle des Crustacés*, a suggéré à Brandt la pensée que ces animaux devraient être rangés dans un groupe intermédiaire entre les Ostracogastriques et les Hapalogastriques (*51*, p. 91). En réalité, comme on l'a vu dans ce mémoire, les *Lomis* forment un groupe absolument différent.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

J.-E.-V. Boas.

80. Lithodes und Pagurus. — *Zool. Anz., 1880.*

80*a*. Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold. — *Vid. selsk. skr. 6 Rœkkc, naturvid. og math., Afd. I, 2* (avec résumé en français), *1880.*

E.-L. Bouvier.

94. Sur les caractères et l'évolution des Lomisinés, nouveau groupe de Crustacés anomoures. — *Comptes rendus A. des Sciences, t. CXVIII, 1894.*

J.-F. Brandt.

49. Die Gattung *Lithodes*, Latreille nebst vier neuen ihr verwandten von Wossnesenski entdekten, als Typen einer besondern Unterabtheilung (Tribus Lithodea) der Edwards'schen anomuren. — *Bull. phys. math. Acad. Saint-Pétersbourg, t. VII, n° 14, p. 171-176, 1849.*

50. Vorlaufige Bemerkungen über eine neue aus zwei noch unbeschriebenen Gattungen und Arten gebildete Unterabtheilung (*Hapalogastrica*) der *Tribus Lithodina*; begleitet von einer charakteristik der eben genannten Tribus der Anomuren. — *Ibid., T. 8, n° 16-17, 1850 (p. 54-59).*

51. Krebse, in *Middendorf's Reise in den aüsserten Norden und Osten Sibiriens. Theil I, 1851.*

53. Ueber eine neue Art der Gattung Cryptolithodes (*Cryptolithodes sitchensis*). — *Ibid., T. 11, nos 15-16. 1853* (p. *254*).

A.-G. Desmarets.

25. Considérations générales sur la classe des Crustacés, 1825.

J.-D. Dana.

52. Crustacea, Part I. — *United states Exploring Expedition* (*1838-1842*) *under the command of Charles Wilker, vol. XIII, 1852.*

W. de Haan.

50. Crustacea. — *Siebold, Fauna Japonica, 1850.*

H. Filhol.

85. Mission de l'île Campbell, Zoologie, 1885.

W.-P. Gibbons.

54. Description of *Ctenorhinus setimanus*. — *Proc. calif. Acad. nat. Sc., T. I, 1854* (non consulté).

J.-R. Henderson.

88. Report on the Anomura. — *Challenger. Zool., vol. XXVII, 1888.*

W. Hess.

65. Beiträge zur Kenntniss der Decapoden-Krebse Ost-Australiens. — *Archiv für Naturg., Jahrg. 31, 1865.*

82. Catalogue of the Australian stalk-and sessile-eyed Crustacea, 1882.

Jacquinot et Lucas.

53. Crustacés. *Voyage au pôle sud sur l'Astrolabe et la Zélée, t. III, 1853.*
J.-B.-P.-A. Lamarck.
18. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, t. V, 1818.
P.-A. Latreille.
6. Genera Crustaceorum et Insectorum, t. I, 1806.
A. Milne-Edwards et E.-L. Bouvier.
93. Description des Crustacés de la famille des Paguriens recueillis pendant l'expédition du *Blake.* — *Mémoire Mus. comp. Zoöl., vol. XIV, n° 6, 1893.* 94. Considérations générales sur la famille des Galathéidés. — *Ann. Sc.nat., sér. 7, t. XVI. 1894.*
94 *a.* Crustacés anomoures et brachyures de l'Hirondelle, 1894.
94 *b.* *Neolithodes,* genre nouveau de la sous-famille des Lithodinés. — *Bull. soc. zool. de France, t.* XIX, *2 fig. dans le texte, 1894.*
H. Milne-Edwards.
32. Recherches sur l'organisation et la classification des Crustacés décapodes. — *Ann. Sc. nat., sér. 1, t. 25, 1832.*
37. Histoire naturelle des Crustacés, t. II, *1837.*
H. Milne-Edwards et H. Lucas.
41. Description de Crustacés nouveaux ou peu connus conservés dans la collection du Muséum d'histoire naturelle. — *Archives du Muséum, t. II, 1841.*
S.-J. Smith.
82. Blake, report on the Crustacea. — *Bull. Mus. comp. Zoöl, vol. X, n° 1, 1882.*
W. Stimpson.
57. The Crustacea and Echinodermata of the Pacific shores of north America. — *Journ. Boston Soc. Nat. Hist., vol. VI, 1857.*
58. Prodromus, Pars VII, Crustacea Anomura. — *Proc. Acad. Nat. Sciences, Philadelphia, 1858.*
58 *a.* Notes on North American Crustacea. — *Annals Lyc. nat. Hist., New-York, vol. 1, 1858.*
60. Notes on North American Crustacea, in the Museum of the Smithsonian Institution. — *Ibid., vol. VII, 1860.*
A. White.
48. Description of Echidnocerus cibarius, a new species and subgenus of Crustacea. — *Proceed. zool. Soc., Part XVI, 1848.*
56. Some remarks on Crustacea of the genus Lithodes, with a brief description of a species apparently hitherto unrecorded. — *Ibid., Part XXIV, 1856.*

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XI.

Fig. 1. — *Pylopagurus Bartletti* A. Milne-Edwards. — Abdomen d'un individu mâle montrant les pièces tergales de chaque segment (les segments sont numérotés de 1 à 7).

Fig. 2 à 11. — Modifications progressives des pièces tergales chez les Lithodinés mâles. (*m*, pièces marginales; *l*, pièces latérales; M, pièces médianes; *i*, pièces intercalaires médianes.)

Fig. 2. — *Hapalogaster cavicauda* Stimpson.
Fig. 3. — *Dermaturus hispidus* Stimpson.
Fig. 4. — *Neolithodes Grimaldii* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.
Fig. 5. — *Paralithodes camtschatica* Tilesius.
Fig. 6. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas.
Fig. 7. — *Lithodes arctica* H. M.-Edw.
Fig. 8. — *Acantholithus hystrix* de Haan.
Fig. 9. — *Paralomis granulosa* Jacq. et Lucas.
Fig. 10. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv. (femelle).
Fig. 11. — *Cryptolithodes sitchensis* Brandt.

Fig. 12. — *Phyllolithodes papillosa* Brandt; abdomen d'un spécimen mâle, face externe.

Fig. 13. — *Echidnocerus cibarius* White; abdomen d'une femelle, face externe.

Fig. 14. — *Acantholithus hystrix* de Haan; abdomen d'une femelle, face interne, avec les fausses pattes.

Fig. 15. — *Cryptolithodes sitchensis* Brandt; abdomen d'une femelle, face interne, avec les fausses pattes.

Fig. 16. — *Dermaturus hispidus* Stimpson; un individu mâle, face dorsale.

Fig. 17. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; mâchoire antérieure gauche, face inférieure.

Fig. 18. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.; patte-mâchoire antérieure droite, face inférieure.

Fig. 19. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; doigt de la deuxième patte droite, face supérieure.

Fig. 20. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; pédoncule oculaire gauche, face supérieure.

PLANCHE XII.

Fig. 1. — *Hapalogaster cavicauda* Stimpson; rostre, face dorsale.

Fig. 2 à 7. — Modifications progressives du rostre depuis les *Dermaturus*

jusqu'aux *Lithodes*. (*a*, face supérieure du rostre; *b*, rostre vu du côté droit.)

Fig. 2. — *Dermaturus hispidus* Stimpson.

Fig. 3. — *Paralithodes camschatica* Tilesius.

Fig. 4. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas.

Fig. 5. — *Lithodes arctica* H. M.-Edw.

Fig. 6. — *Lithodes ferox* A. M.-Edw.

Fig. 7. — *Lithodes tropicalis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.

Fig. 8 à 12. — Modifications progressives du rostre depuis les *Paralithodes* jusqu'aux *Rhinolithodes* (le rostre est vu du côté droit).

Fig. 8. — *Paralithodes brevipes* H. M.-Edw. (d'après H. Milne-Edwards).

Fig. 9. — *Acantholithus hystrix* de Haan.

Fig. 10. — *Paralomis aculeata* Henderson (d'après Henderson).

Fig. 11. — *Paralomis granulosa* H. M.-Edw.

Fig. 12. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.

Fig. 13. — *Echidnocerus cibarius* White; rostre vu du côté droit.

Fig. 14. — *Phyllolithodes papillosa* Brandt; rostre vu du côté droit.

Fig. 15 à 18. — Modifications progressives de l'acicule antennaire droit, depuis les *Hapalogaster* jusqu'aux *Lithodes*.

Fig. 15. — *Hapalogaster cavicauda* Stimpson.

Fig. 16. — *Dermaturus hispidus* Stimpson.

Fig. 17. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas (individu anormal, pédoncule antennaire).

Fig. 18. — *Lithodes antarctica* Hombr. et Jacq. (individu normal, pédoncule antennaire.)

Fig. 19 à 23. — Modifications progressives du rostre depuis les *Paralithodes* jusqu'aux *Rhinolithodes*.

Fig. 19. — *Paralithodes brevipes* H. M.-Edw. (d'après H. Milne-Edwards).

Fig. 20. — *Acantholithus hystrix* de Haan.

Fig. 21. — *Paralomis aculeata* Henderson (d'après Henderson).

Fig. 22. — *Paralomis granulosa* Jacq. et Lucas.

Fig. 23. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.

Fig. 24. — *Echidnocerus cibarius* White; acicule droit, face supérieure.

Fig. 25. — *Phyllolitodes papillosa* Brandt; acicule droit, face supérieure.

Fig. 26. — *Cryptolithodes sitchensis* Brandt; acicule droit, face supérieure du pédoncule antennaire.

Fig. 27. — *Hapalogaster cavicauda* Stimpson; carapace vue un peu obliquement du côté gauche.

Fig. 28. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; mandibule gauche, face inférieure.

Fig. 29. — *Hapalogaster cavicauda* Stimpson; face dorsale de la carapace d'un individu mâle.

Fig. 30. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.; pattes-mâchoires externes, face inférieure.

Fig. 31. — *Dermaturus hispidus* Stimpson; face inférieure du thorax d'un individu mâle.

Fig. 32. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.; partie antérieure du corps avec ses appendices, face inférieure.

PLANCHE XIII.

Fig. 1. — *Phyllolithodes papillosa* Brandt; abdomen de la femelle, face externe.

Fig. 2. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; abdomen d'une femelle, face externe.
Fig. 3. — *Paralomis verrucosa* Dana; abdomen du mâle, face externe.
Fig. 4. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; patte-mâchoire antérieure droite, face inférieure.
Fig. 5. — *Rhinolithodes biscayensis* A. M.-Edw. et E. L. Bouv.; mâchoire postérieure droite, face inférieure.
Fig. 6. — *Lithodes antarctica* Jacq. et Lucas; partie basilaire de la patte-mâchoire externe gauche, face inférieure.
Fig. 7 à 20. — *Lomis hirta* Lamarck.
Fig. 7. — Individu femelle, face dorsale.
Fig. 8. — Appendices céphaliques et buccaux, face inférieure.
Fig. 9. — Abdomen replié contre le thorax (femelle).
Fig. 10. — Derniers segments thoraciques et fausses pattes du mâle.
Fig. 11. — Appendices antérieurs du côté droit.
Fig. 12. — Mâchoire antérieure droite.
Fig. 13. — Une partie de la mâchoire postérieure droite.
Fig. 14. — Patte-mâchoire antérieure droite.
Fig. 15. — Coupe transversale d'une branchie.
Fig. 16. — Extrémité de la cinquième patte gauche.
Fig. 17. — Extrémité de la pince de la cinquième patte gauche, très grossie.
Fig. 18. — Fausse patte antérieure droite du mâle.
Fig. 19. — Fausse patte postérieure droite du mâle.
Fig. 20. — Face latérale du céphalothorax, vue obliquement du côté gauche.
Fig. 21. — *Paguristes maculatus*, face latérale du céphalothorax, vue obliquement du côté gauche.

SUR DES OS DU DODO

ET SUR DES OS D'AUTRES OISEAUX ÉTEINTS

DE MAURICE

Par **Sir Edward Newton**, K. C. M. G., F. L. S., M. Z. S., et **M. Hans Gadow**, Ph. D., M. A., F. R. S., F. Z. S. (1).

Récemment obtenus par M. Théodore Sauzier.

En 1889, le gouvernement de Maurice a institué une commission pour s'enquérir des « souvenirs historiques » de cette île. En vue de cet objet, et sur l'initiative et sous l'habile direction de son président, M. Théodore Sauzier, cette commission a exploré à nouveau la MARE AUX SONGES, marais dans lequel, il y a environ vingt-cinq ans, feu M. George Clark a découvert un vaste dépôt d'os du Dodo (2) et d'os d'autres animaux pour la plupart éteints, et le seul endroit de l'île Maurice où des restes du Dodo aient été trouvés en notable quantité (3).

Ces recherches ont été couronnées d'un plein succès : non seulement de nombreux os du Dodo, quelques-uns nouveaux et d'autres représentés par des spécimens imparfaits, ont

(1) *On additional Bones of the Dodo, and other Extinct Birds of Mauritices obtained, by M. Théodore Sauzier. — By sir Edward Newton, K. C. M. G., F. L. S., C. M. Z. S., and Hans Gadow, Ph. D., M. A., F. R. S., F. Z. S.;* Received october 31st, 1892; Read november 1est, 1892. *In Transactions of the Zoological Society of London*, vol. XIII, part. VII, n° 1, August., 1893, in-4, pp. 281-302 (Pl. XXXIII-XXXVII).

(2) *Ibis*, 1866, p. 141 et suiv.

(3) *Proceedings Zool. Soc.*, 1890, pp. 402 et suiv.

été recouvrés, mais encore un nombre considérable d'os appartenant à d'autres Oiseaux ; résultat qui constitue une addition importante à ce que nous connaissions de restes qui n'avaient été que partiellement décrits, et qui prouve la préexistence à Maurice d'espèces qui n'étaient que vaguement indiquées par d'anciens voyageurs ou qu'on ne soupçonnait même pas avoir appartenu à la faune de cette île.

Il faut y ajouter en outre de nombreux restes du Grand lézard éteint, Didosaurus mauritianus (1), et plusieurs carapaces plus ou moins intactes dont aucune n'est absolument parfaite, appartenant à l'une ou à l'autre des espèces de Tortues terrestres également disparues.

Presque tous ces spécimens ont été envoyés au Muséum de Cambridge par M. Sauzier, de la part de la Commission qu'il présidait, pour être déterminés et en vue de la description de ceux d'entre eux qui sont nouveaux, tâche que les auteurs de ce mémoire ont entreprise.

Il convient d'abord de rappeler ce fait que, jusqu'à ce moment, outre ceux du Didus ineptus, les os des oiseaux suivants, provenant de ce marais, ont déjà été décrits comme suit :

Lophopsittacus mauritianus (Owen). Mandibule inférieure. R, Owen, *Ibis*, 1866, p. 168 et suiv. Tibia. A. Milne-Edwards, *Ann. sc. nat.*, sér. V, VI, p. 91 et suiv., 1866.

Astur, espèce indéterminée. Métatarse. A. Milne-Edwards, *op. cit.*, XIX, art. 3, 1874.

Ardea garzetta, Linneus. Tibia. A. Milne-Edwards, *loc. cit.*

Aphanapteryx broeckei (Schlegel). Mandibule inférieure, Tibia. Métatarse. A. Milne-Edwards, *op. cit.*, X, p. 325 et suiv., 1868.

Fulica newtoni. A. Milne-Edwards. Bassin, tibia. Métatarse. A. Milne-Edwards, *op. cit.*, VIII, p. 195 et suiv., 1867.

Tous ces os appartiennent à des espèces qui ne vivent plus

(1) Günther, *Journal of the Linn. Soc. Zoology*, XIII, p. 322 et suiv.

à Maurice. Des os d'une espèce de PHŒNICOPTERUS ont aussi été trouvés (G. Clark, *Ibis*, 1866, p. 144 et A. Milne-Edwards, *Ann. sc. nat.*, sér. V, XIX, art. 3).

La présente collection renferme *non seulement* des os des oiseaux ci-dessus nommés, *mais encore* ceux des suivants :

Un PASSEREAU ;
Un HIBOU ;
Quatre espèces nouvelles de HÉRON ;
Un BUTOR ;
Un PÉLICAN ;
Un FOU ;
Une OIE ;
Un CANARD ;
Une GRÈBE ;
Deux espèces de PIGEONS, dont l'un est probablement le FUNINGUS (ALECTORŒNAS) NITIDISSIMUS, maintenant éteint ;
Une POULE D'EAU ;
Et deux PÉTRELS.

Nous allons maintenant décrire et caractériser les six oiseaux suivants comme *nouveaux :*

STRIX SAUZIERI ;
ASTUR ALPHONSI ;
BUTORIDES MAURITIANUS ;
PLOTUS NANUS ;
SARCIDIORNIS MAURITIANUS ;
ANAS THEODORI.

En nommant ces espèces, nous désirons, par le premier de ces oiseaux et par le dernier, rappeler les services rendus à la science par M. Sauzier. L'ASTUR étant identique, selon toute probabilité, à celui qui a été reconnu, mais laissé innommé par le professeur A. Milne-Edwards, doit être particulièrement dédié à ce dernier.

Des oiseaux déjà déterminés, nous avons aujourd'hui, pour la première fois, les parties suivantes :

Didus ineptus : l'Atlas, la Vertèbre prépelvienne ou intermédiaire (18e); les Os pubis complets et les Os métacarpiens.

Lophopsittacus mauritianus : le Sternum (?); le Fémur; le Métatarse; et de plus, la Mandibule inférieure, beaucoup plus grande que la première décrite.

Aphanapteryx broeckei : la Mandibule supérieure; la troisième vertèbre cervicale; le Bassin; l'Humérus; le Fémur;

Fulica newtoni : les Vertèbres cervicales (3e et 9e, ou 10e); le Sternum; le Sacrum; l'Humérus; le Cubitus; et le Fémur.

Un spécimen au moins de chacun de ces os, décrits aujourd'hui pour la première fois, a été gracieusement offert au Muséum de l'Université de Cambridge par M. Sauzier, de la part de la Commission qu'il présidait, ainsi qu'une série d'autres os, en proportion de l'étendue de la collection. Le reste sera ultérieurement déposé au Muséum de Maurice, à Port-Louis, y compris un magnifique squelette du Didus ineptus, monté par le Muséum de Cambridge, squelette qui est certainement le plus complet qui existe au monde.

1. LOPHOPSITTACUS MAURITIANUS (Planche XXXIII, fig. 1, 8) (1).

Un tibia complet, antérieurement obtenu de Maurice, qui a été assigné, mais non décrit par M. Milne-Edwards, au Lophopsittacus mauritianus, nous a facilité la reconnaissance, comme appartenant à la même espèce de Perroquet, de 46 autres tibias retirés de la Mare aux Songes.

Il est facile de rattacher également à la même espèce plusieurs fémurs variant de 58 millimètres de longueur jusqu'à 68 millimètres.

Il existe aussi un tarso-métatarsien gauche, de 35 milli-

(1) Ces planches n'ont pas été reproduites dans les *Annales*.

mètres de long, altéré quant aux caractères typiques et aplati, et s'élargissant en dehors, avec le condyle externe tourné en arrière et en bas qui s'accorde avec le quatrième doigt. Le tubercule plantaire, près du bout proximal de l'os, est en partie brisé; mais il est suffisamment conservé pour laisser voir les deux coulisses qui se trouvent côte à côte, par lesquelles passent les tendons des muscles fléchisseurs du pouce et des 3 autres doigts. Près du bord intérieur ou tibial du second métatarse, il existe une profonde impression causée par l'insertion, près du tendon du muscle tibial antérieur. La situation de cette insertion, qui se trouve près du côté intérieur du second métatarsien, au lieu d'être près du milieu du troisième métatarsien, est typique chez les Perroquets. Au-dessus de cette impression se trouve une profonde coulisse oblique, dans laquelle se logeait le tendon du muscle extenseur des doigts dans son parcours oblique au-dessous du pont tibial osseux jusqu'au côté intérieur du pied. Cette coulisse particulière existe aussi chez les *Necropsittacus rodericanus; Calyptorhyncus funereus; Cacatua galerita; Lieanetis tenuirostris* et *Macrocercus macao*, mais pas d'une façon apparente chez les *Stringops*, *Domicella* ou *Trichoglossus*; bien que les tendons prennent précisément la même direction, passant par-dessus le tarse, sans laisser aucune impression sur l'os. L'occurrence erratique de cette coulisse accrue par l'âge, mais absente chez un *Stringops* complètement adulte, lui enlève de sa valeur taxinomique.

Les mesures suivantes démontrent que les longueurs relatives du fémur, du tibia et du métatarse du Perroquet de Maurice sont tellement semblables à celles des Perroquets de l'Ancien Monde, que les os en question peuvent être sans aucun doute référés à une seule et même espèce. Ces mesures font voir également que cette espèce était considérablement plus grande que le *Necropsittacus rodericanus*, s'accordant, quant à la longueur de son extrémité postérieure, avec le *Cacatua galerita*.

	NECROPSITTACUS MAURITIANUS.	LOPHOPSITTACUS MAURITIANUS.	ALYPTORHYNCUS FUNEREUS.	CACATUA GALERITA.	PALÆORNIS ALEXANDRI.
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m, m.
Fémur	46-49	58.61.63	55	60	37
Tibia	59-63	88.93 (spécimen type) 99	74	86	50
Métatarse	22	35	25	27	18
Longueur totale du bord postérieur	127-134	181-197	154	173	105
Largeur du sternum au niveau de la 1re côte	20-0	27.5		32	
Distance de l'épine ext. au haut de la crête sternale	20.0	22.0		32	
Distance de l'épine interne à la crête sous-clavière	35.5	16.0		20	
Plus grande longueur des mandibules	57	65.71.78		53	
Plus grande largeur des mandibules	50	65		41	

La partie la plus intéressante de ce Perroquet consiste dans son énorme mâchoire inférieure. Une paire de ces mâchoires est absolument complète, à l'exception de quelques parties infimes de l'os, du côté antérieur, qui ont été cassées. Les mandibules gauches de deux autres exemplaires sont à peu près complètes. Un quatrième exemplaire n'est représenté que par la moitié inférieure de la mandibule gauche. Ces quatre mâchoires varient quelque peu en grandeur. Dans l'exemplaire le plus grand et le mieux conservé, la distance de l'angle postérieur (Voir dans pl. XXXIII : P. de la fig. 5) au bout antérieur de la symphise complète est de 78 millimètres; dans l'autre elle est de 71 millimètres; dans la troisième elle n'est que de 65 millimètres. Par conséquent le plus petit exemplaire du Perroquet éteint de Maurice est encore de 8 millimètres plus grand que celui de *Necropsittacus rodericanus*. En largeur les mandibules sont dans les mêmes proportions. Chaque mandibule inférieure

possède une facette articulaire additionnelle, bien distincte, mesurant environ 7 millimètres de long pour la surface ventrale du processus extérieur de l'os carré, qui supporte l'os jugal. Une telle facette additionnelle, en plus de celle ordinaire du bout ventral de l'os carré, se trouve indiquée chez le *Cacatua galerita;* elle est large et bien développée chez les *Stringops*, *Calyptorynchus* et *Ara*; et en fait chez beaucoup de Perroquets possédant des mâchoires puissantes et larges.

Il semble presque improbable qu'une mâchoire aussi énorme puisse appartenir à un Cacatoe de taille moyenne; mais, chose curieuse, la comparaison de la plus grande longueur des mandibules, avec la longueur totale de l'extrémité postérieure, démontre que le *Necropsittacus rodericanus* a effectivement une mâchoire proportionnellement plus grande que l'espèce de Maurice, parce que la longueur de la mâchoire ne devrait pas dépasser 50 ou 51 millimètres, tandis que en fait, elle mesure 57 millimètres. Il est naturellement à peine nécessaire d'observer qu'il ne peut pas exister, pour ainsi dire, de corrélation entre la longueur de toute la jambe et la grosseur du bec et de la tête chez un perroquet. Mais, ayant affaire à des restes d'oiseaux peu abondants, dont la structure anatomique est d'ailleurs inconnue, nous devons nous contenter de peu. En tout état de cause, nous trouvons que les Perroquets de Maurice et de Rodrigues, non seulement se ressemblent par les proportions des os de leurs extrémités postérieures, mais encore par l'énorme développement de leurs mâchoires, trait qui les rend dissemblables à tous autres perroquets. Ces considérations nous permettent en outre de discuter, avec quelque certitude, ou au moins de probabilité, le seul autre os d'un Perroquet qui ait été trouvé à la Mare aux Songes : c'est-à-dire le *sternum*.

Cet os n'est conservé que dans sa partie antérieure. La grande épine externe s'accorde exactement par sa configuration et sa direction avec celle du *N. rodericanus*, et elle exclut toute possibilité que ce sternum appartienne à tout autre oiseau qu'à un Perroquet. Le bord ventral d'une

partie de la quille n'existe plus, mais la ligne du muscle sous-clavier est bien marquée; tout le bord antérieur et les facettes articulaires de plusieurs côtes sont également en bon état. A première vue le sternum paraît certainement beaucoup trop petit pour le *L. mauritianus ;* mais si on mesure sa largeur au niveau de la première paire de côtes, la hauteur de sa quille, la distance qui existe entre le milieu du bord antérieur du sternum (à l'endroit où l'épine interne se trouverait, si elle existait chez ces Perroquets), jusqu'à la plus haute courbe de la quille ou jusqu'à sa crête musculaire au point S indiqué dans la Pl. XXXIII, fig. 7, on trouve que ce fragment de sternum, par toutes ses dimensions, indique qu'il a appartenu à un oiseau plus grand que le *N. rodericanus*. En fait la dimension de ce sternum conviendrait à un des plus petits spécimens du *L. mauritianus*; et ceci se trouve corroboré par le calcul suivant qui donne un résultat sur lequel nous ne comptions pas. La moyenne de la longueur totale du bord postérieur du *N. rodericanus* étant de 130 millimètres; la largeur de son sternum de 20 millimètres; la largeur du bord postérieur du plus petit *L. mauritianus* étant de 181 millimètres, la largeur de son sternum serait de $27^{mm},8$; tandis que notre sternum unique de Maurice mesure en réalité en largeur $27^{mm},5$!

Il ne peut y avoir aucun doute que le Perroquet Mauricien éteint était plus gros que le Perroquet de Rodrigues, dont il est, d'un autre côté, proche allié par la forme ; on se demande cependant si on ne pourrait pas les inclure tous les deux dans le mêms genre *Necropsittacus;* car, tandis que nous savons, par d'anciens dessins, que celui de Maurice avait une sorte de crête ornementale, nous ne savons rien du contraire à l'égard du *N. rodericanus*.

2. ASTUR ALPHONSI, ESP. NOUV.
(Planche XXXIII, fig. 9, 10).

Parmi de nombreux restes d'Asturinæ, une paire de tibias,

une paire de métatarses et les métacarpiens du côté gauche peuvent être référés à un oiseau de proie. Les deux métatarses, qui mesurent 81 millimètres, ressemblent parfaitement à ceux figurés par M. Milne-Edwards (Pl. XXXIII, fig. 2).

Il les a judicieusement référés au genre *Astur*, en faisant remarquer qu'ils appartiennent à un oiseau qui était inconnu, à moins qu'ils soit identique à l'*A. melanoleucus* du Cap de Bonne-Espérance. Après avoir mesuré la longueur du tarso-métatarse d'un *A. melanoleucus*, nous avons trouvé que, sous ce rapport, il s'accorde avec les deux os en question. Il paraîtrait, en conséquence, conforme à la raison, d'assigner ces os à l'*A. melanoleucus*, à moins que l'absence de Madagascar de cette espèce Sud-Africaine et les nombreux cas de formes insulaires ou d'espèces d'Èperviers soient des arguments jugés assez solides pour nous permettre de distinguer l'oiseau auquel ces os appartiennent sous le nom de *Astur alphonsi*.

La plus grande longueur des deux tibias étant de 117 millimètres, longueur qui se rapporte proportionnellement à celle des deux métatarses, nous sommes justifiés en les rattachant l'un à l'autre, comme appartenant au même Épervier, appréciation qui se trouve corroborée par les facettes tibiales et métatarsiennes articulaires qui s'adaptent bien l'une sur l'autre.

Il est naturellement impossible de dire avec certitude si les os métacarpiens, dont la longueur totale est de 55 millimètres, appartiennent au même individu; il est plus que possible qu'ils appartient à la même espèce, et il est indiscutable qu'il soient ceux d'un oiseau de proie diurne de la grosseur de l'*Astur melanoleucus*. Toutes les facettes, les impressions tendineuses et les processus ainsi que le troisième os métacarpien qui est effilé, en forme de lame, profondément excavé, marquent le spécimen.

3. STRIX SAUZIERI, ESP. NOUV.
(Planche XXXIII, fig. 11-18.)

Les Hiboux sont généralement classés d'après les carac-

tères craniens, sternaux et autres purement extérieurs. Aucun de ces points ne serviront à notre but, parce que les seuls os de Hiboux de cette collection sont l'humérus, le tibia et le métatarse.

Il existe un caractère, à savoir la longueur relative du tibia par rapport à celle du métatarse, qui n'est pas seulement très constant, mais aussi très caractéristique chez les différentes familles et même les genres de Hiboux. Du quotient résultant de la division de la longueur du tibia par celle du du métatarse, nous sommes arrivés à cette conclusion que la majorité des os en question, c'est-à-dire quatre métatarses, trois tibias, et par conséquence, deux humérus appartenaient à un membre de la famille des Hiboux à longues pattes, dont le *Strix flammea* et ses alliés sont le type le plus accentué, tandis que l'*Heliodilus soumagnii* de Madagascar s'en approche étroitement, à l'exclusion des *Carine murivora* de Rodrigues, *Scops*, *Sceloglaux novæ-zelandiæ*, *Spiloglaux*, *Gymnoscops*, *Asio* et *Bubo*, que nous citons à titre d'exemples de plusieurs sous-genres et des principaux genres des *Bubonidæ*, ainsi appelés.

Il nous est très agréable de distinguer, sous le nom de *Strix sauzieri*, ce nouveau Hibou de Maurice, que nous référons au genre *Strix* et non à celui de l'*Heliodilus*, en nous appuyant sur beaucoup de ces mêmes caractères qui ont amené M. A. Milne-Edwards à établir le nouveau genre *Heliodilus* (1). Ces caractères consistent d'abord dans la longueur relative du tibia et du métatarse; ensuite dans la

(1) Il convient de mentionner ici au moins ceux de ces caractères qui pourraient servir de point de comparaison avec les matériaux à notre disposition :

« L'Héliodile est un Strigide à pattes robustes, à ailes plus courtes et à tête plus large que les Effraies (*Strix*). Le tibia est plus long et les proportions en sont différentes, car l'extrémité inférieure est plus robuste et le corps de l'os est aussi grêle; la crête péronière est courte et le péroné ne se prolonge pas autant que chez les Chouettes et les Hiboux. Si l'os de la jambe est plus long que celui de l'Effraie, celui du pied est au contraire plus court; mais ses caractères sont à peu près les mêmes que dans ce dernier genre. » — A. Milne-Edwards, *Comptes rendus*, 1878, vol. 85, p. 1282.

longueur du péroné qui, au moins chez les deux plus grands spécimens, se continue bien au delà du niveau de la tubérosité servant à l'articulation du pouce jusque vers le bas de l'épicondyle ; dans la longueur relativement plus grande de la crête du péroné, qui, chez nos spécimens, s'étend jusqu'au bout du tiers supérieur du tibia, tandis que chez l'*Heliodilus*, il finit un peu plus bas que le quart supérieur, et dans la connexion du péroné actuel, c'est-à-dire le sommet du tibia touchant au péroné, qui est absolument et relativement plus large que chez nos spécimens que dans le tibia figuré par M. Milne-Edwards (Grandidier, *Oiseaux de Madagascar*, pl. XXXVI, *c*, fig. 8).

D'un autre côté, il existe des différences qui consistent notamment dans le processus cnémial plus long et plus élevé du tibia et dans la brièveté de l'humérus, différences qui suffisent à justifier la distinction spécifique du Hibou mauricien d'avec le *Strix flammea* et ses nombreuses variétés.

	HUMÉRUS	TIBIA.	MÉTATARSE.	TIBIA. Quotient.	Métatarse.
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	
Strix sauzieri........	71	90.92.93	63.63.64 64.66	1.42	↑ Les plus longs métatarses.
— espèce..........	..	..	56 paire		
— flammea........	84	85	60	1.42	
Heliodilus soumagnii.	72	87	57-60	1.52	
Atthene murivora....	64-69	69-76	41-46	1.65-1.70	
Asio capensis.........	..	95	56	1.70	
Scops rutilus.........	47	50	28	1.80	
Sceloglaux novæ-zelandiæ	58	64	35	1.83	
Bubo virginianus.....	163	146	75	1.94	Les plus courts métatarses.
— madagascariensis.	80	82	41	2.00	↓

La paire de métatarses mesurant 46 millimètres de long est en même temps beaucoup plus grêle que les cinq autres métatarses. Nous ne croyons pas être justifiés en expliquant cette différence considérable de taille et de force par des

différences d'âge, parce que les os sont complètement ossifiés et font voir que toutes les marques caractéristiques sont prononcées au même degré. Seul, le pont osseux sur le tendon du muscle tibial antérieur est brisé, et de plus il était certainement incomplet chez les deux plus petits métatarses. Nous avons naturellement essayé d'adapter le plus court tibia de 90 millimètres de long sur le métatarse du côté correspondant ; mais les facettes du condyle tibial sont un peu trop larges. S'ils avaient pu s'adapter, le quotient de ce plus court tibia avec le plus court métatarse étant 1, 61 aurait indiqué un Hibou différent d'aucun de ceux qui sont mentionnés dans notre liste. Il n'y a pas à songer à l'*Asio capensis*, parce que son métatarse est plusieurs fois plus fort que les deux en question, pas plus que nous ne sommes enclins à expliquer la brièveté et la forme grêle de ces deux os par la différence sexuelle du *Strix sauzieri*. A moins de nous porter fort, ce qui est invraisemblable, que l'île Maurice ait possédé deux espèces de *Strix*, nous arrivons à cette conclusion que cette paire de métatarses courts a appartenu à un *Strix sauzieri* de petite taille, bien qu'il soit presque improbable que cette espèce, restreinte à une petite île, ait montré autant de variabilité que les spécimens de *Strix flammea* d'Angleterre, dont le catalogue du British Museum donne la longueur du tarse comme étant de 2 pouces 2 lignes, soit 55 millimètres, tandis que les mesures, prises sur un spécimen de même origine, du Museum de Cambridge, donnent 60 millimètres.

4. PLOTUS NANUS, ESP. NOUV.
(Planche XXXIV, fig. 1-5.)

L'humérus, le bassin avec le sacrum et le tibia du genre *Plotus* possèdent tant de caractères diagnostiques, que les trois os figurés dans la planche XXXIV peuvent facilement être reconnus comme appartenant au genre des *Steganopodes*.

L'humérus présente les points caractéristiques suivants :

le sulcus transversus est très profondément et fortement marqué; il s'étend du tubercule médial, avant d'arriver au travers de la tête de l'humérus, comme une coulisse d'égale largeur et profondeur. La crête supérieure est droite et fait voir les impressions bien marquées des insertions du grand muscle pectoral. Le muscle supra-coracoïdien ou sous-clavier a une surface d'insertion sur le coin, à l'endroit où la tête de l'humérus rencontre le bout proximal de la crête supérieure. Le tubercule inférieur ou médian accuse une protubérance très prononcée donnant attache respective au biceps coraco-brachial postérieur et au biceps de l'humérus. Le foramen pneumatique se trouve dans un enfoncement large et profond. La lèvre dorsale de cet enfoncement est fortement marquée d'une impression ovale du tendon du muscle scapulo-huméral postérieur (m. infraspinatus, m. teres major, de certains anatomistes). De cette impression, le bord bas mais tranchant de m. latissimus dorsal se continue jusqu'au milieu de la surface ventrale ou intérieure de l'humérus. Les deux coulisses au-dessus et sur la surface ventrale des condyles extérieurs et intérieurs sont produites par les origines des muscles pronateurs et fléchisseurs courts du foramen. Le muscle brachial inférieur ou interne provient d'une impression fortement marquée sur la surface dorsale ou extérieure de la partie distale de la flèche de l'humérus.

Il est facile de rapporter le bassin et le sacrum au genre *Plotus* en raison de la forme profondément échancrée et courbée du bord latéral de la partie pré-acétabulaire de l'ilium, en raison de la saillie et de la forme tranchante de l'anti-trochantaire, en raison du bord ventral tranchant qui surgit des trois vertèbres antérieures sacrées, et en raison de la position de la seule vertèbre primaire sacrée qui se trouve placée tout près derrière l'axis acétabulaire. La particularité individuelle du spécimen décrit consiste dans la position déclive des deux moitiés du bassin par rapport au sacrum.

Le tibia est très aplati antérieurement; ses crêtes anté-

rieures, ou crêtes cnémiales, sont élevées, mais elles ne sont pas ankylosées avec la *patella*. La crête péronienne à laquelle s'attache le péroné est longue et droite. La partie condylienne du tibia est considérablement retournée intérieurement, et la coulisse, qui est surmontée d'un pont osseux sous lequel passe le tendon du muscle extenseur des doigts, est très profonde et dirigée obliquement.

Il nous reste maintenant à examiner la question des différences spécifiques des os que nous avons sous les yeux. A en juger par leur apparence, ils appartiennent tous à un individu adulte, mais leur petite taille exclut de prime abord la possibilité de les référer à aucune des espèces connues jusqu'ici, ainsi que le démontrent les mesures suivantes. En raison de sa petite taille, nous le distinguons sous le nom de *Plotus nanus*.

	PLOTUS NANUS.	PLOTUS ANHINGA.	P. MELANOGASTER.	PLOT. NOV. HOLLAND.
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.
Humérus gauche........	89	112	132	120
Tibia gauche............	61	77	86	78-95
Distance entre l'axis acétabulaire au bout antérieur du sacrum.......	30	35		
Distance entre les côtés ventraux antérieurs de l'acétabulaire..........	14.5	15		

5. PODICIPES, ESP. INCERT.

La preuve de l'existence antérieure de Grèbes, à la Mare aux Songes, ne repose que sur un os unique, le cubitus droit, qui se rapporte, sur tous les points essentiels, avec l'os correspondant du genre *Podicipes*, notamment par la configuration des articulations proximale et distale, et l'existence d'une coulisse vivement marquée au condyle supérieur extérieur distal, servant de passage aux tendons des muscles

extenseurs. Comme dans tous ces caractères il diffère des os correspondants de tous autres oiseaux qui, sous d'autres rapports, pourraient être pris en considération, tous doutes disparaissent. La longueur totale de ce cubitus est de 82 millimètres. Il est par conséquent trop long et trop fort de beaucoup pour être attribué aux *Podicipes pelzelni*, *P. minor*, ou au *P. philippensis*. D'un autre côté, il est beaucoup trop court pour appartenir au *P. cristatus*, et il est de 10 millimètres plus court que celui du *P. ruficolis*. Cependant, il est légèrement plus long que le cubitus soit du *P. cornutus*, soit du *P. auritus*, de telle sorte qu'il appartient probablement à une forme insulaire de l'une des dernières espèces qui viennent d'être indiquées.

6. BUTORIDES MAURITIANUS, ESP. NOUV.
(Planche XXXIV, fig. 6-8.)

Il est surprenant que de tous les os d'*Ardeinæ* qui se rapportent au moins à douze individus de cinq espèces différentes, aucun n'appartienne à l'*Ardea* (*Butorides*) *atricapilla*, la seule espèce de Héron existant actuellement à Maurice, tandis qu'une paire de cubitus, un radius, quatre métatarses et un coracoïde doivent être considérés comme appartenant à une espèce de Héron à pieds courts, inconnue jusqu'ici. Les os en question sont tous considérablement plus courts que les os correspondants de l'*A.* (*Nycticorax*) *megacephala*. Les métatarses ressemblent d'ailleurs dans tous leurs détails à ceux de la dernière espèce; cette grosseur relative indique qu'ils appartiennent à un Héron nocturne ou *Butor*, comme l'*A. megacephala*. Les deux cubitus ne peuvent malheureusement pas être comparés à ceux de l'*A. megacephala;* leur longueur, de 110 millimètres, comparée à celle de l'humérus de l'*A. megacephala*, qui est de 119 millimètres, montre aussi, néanmoins, qu'ils appartiennent à un oiseau considérablement plus petit.

Le seul os coracoïdien droit s'accorde dans tous les traits

caractéristiques de sa moitié dorsale ou scapulaire avec l'*A. megacephala*, mais sa moitié ventrale ou sternale diffère considérablement, d'abord par la crête beaucoup plus fortement marquée de la ligne intermusculaire sur sa surface ventrale; ensuite, par le bord presque droit, au lieu d'être courbé en dedans, entre le procès latéral et le coin distal latéral de l'articulation sternale, et enfin par une crête très basse, mais très distincte et aiguë, qui s'élève du bord médian du coracoïde, un peu au-dessus de son coin médian articulaire. Cette aspérité ou crête proéminente est entièrement absente chez l'*A. megacephala* et chez tous les autres Hérons que nous avons pu examiner; mais on trouve, pour le moins, une légère indication dans un degré de variabilité individuelle chez le *Nycticorax* et chez le *Botaurus*. Que cet os coracoïdien ait cependant appartenu à un oiseau de la famille des Ardeinæ, ceci est clairement démontré par sa configuration entière, notamment par la forme et les positions du processus précoracoïdien, par les diverses facettes articulaires du bout dorsal, et par la lèvre proéminente qui se trouve sur la surface viscérale ou interne de la partie médiane de la facette sternale articulaire.

	Butorides mauritianus.	*Nycticorax megacephala.*
	m. m.	m. m.
Longueur du cubitus................	111-112	»
Longueur du métatarse.............	81-87	96
Longueur du coracoïde.............	48.	55

7. SARCIDIORNIS MAURITIANUS, ESP. NOUV. (Planche XXXIV, fig. 9-10).

La preuve la plus tangible de l'existence antérieure de cette forme à l'île Maurice ne repose aujourd'hui que sur l'os métacarpien droit. Cependant cet unique spécimen est suffisamment bien conservé pour faire voir ses affinités par des caractères différents bien marqués. Il ressemble en taille avec la combinaison correspondante d'os de *Bernicla brenta*,

tandis qu'il est considérablement plus petit que ceux du commun *Anser cinereus* domestiqué ; et il est trop grand pour se rapporter au *Sarcidiornis africanus* de Madagascar et de l'Afrique orientale, ainsi qu'au *S. melanotus* de l'Inde.

Le générique trait diagnostique des os de la moitié de la main du *Sarcidiornis* consiste dans le processus très proéminent qui s'élève du côté du premier métacarpien, approximativement de la facette articulaire du pouce. Chez le Sarcidiornis le sommet de ce processus est recouvert d'une peau qui, bien qu'épaissie et dépourvue de plumes, n'est pas transformée en une callosité osseuse ou en un ergot. On retrouve le même trait particulier dans l'os que nous avons sous les yeux ; le sommet est raboteux et irrégulièrement formé ; et, puisque cette partie du processus ne sert jamais à la naissance ou à l'insertion des muscles ou des tendons, sa rugosité indique pleinement le même but que celui de l'espèce de *Sarcidiornis* de Madagascar, c'est-à-dire qu'il sert comme une arme de combat, bien que dans un état peu développé ou naissant. Une pareille arme, garnie d'un ergot corné, long et pointu, enveloppant un noyau osseux que porte le premier os métacarpien, est bien développée chez le *Chauna*.

Ce genre américain ne peut naturellement être comparé que par analogie à l'oiseau de Maurice. Le seul véritable « Canard éperonné » de la région éthiopienne est le *Plectropterus ;* mais chez lui l'ergot se trouve sur l'os externe du carpe, et il ne peut par conséquent servir de point de comparaison avec notre spécimen qui appartient à une espèce de *Sarcidiornis* d'une taille plutôt plus grande, et qui, ayant été probablement restreinte à l'île Maurice peut être distinguée sous le nom de *S. mauritianus*.

Une autre partie de cet oiseau consiste en la moitié du côté droit, quelque peu incomplète du bassin. Par sa taille ce bassin se rapporte à celui de la *Bernicla brenta*, par conséquent par inférence, à celui du *Sarcidiornis*, mesurant 70 millimètres depuis le bord antérieur de l'acétabule au

bout postérieur de l'os ischial. Les quelques caractères qui sont conservés dans cette portion d'un bassin s'accordent avec ceux de l'*Anas* de l'*Anser* et autres Lamellirostres.

8. ANAS THEODORI, ESP. NOUV. (Planche XXXIV, fig. 11-17).

Le fragment d'un sternum, une paire de coracoïdes, huit humérus, et une paire de métatarses peuvent être référés à un canard considérablement plus grand que les *Nettapus auritus*, *Anas bernieri* et *Dendrocigna*, mais plus petit que l'*Anas melleri*, dont nous possédons une peau, le sternum et la ceinture scapulaire pour comparaison.

Du sternum, la partie antérieure seule est conservée. Mais elle suffit à la détermination de ses affinités. Sa largeur, entre les deux crêtes latérales du sternum, est de 28 millimètres, c'est-à-dire légèrement moindre que chez l'*Anas melleri* et s'accordant avec le *Dendrocygna arcuata*; le sternum diffère cependant de celui de *Dendrocygna* par son épine externe bien développée, quoique brisée dans la partie inférieure de sa quille, et par l'ouverture beaucoup plus petite et moins profonde du foramen pneumatique. Il diffère aussi de celui de l'*A. melleri* par la hauteur moindre de sa quille et en outre par la forme et la direction du côté antérieur de cette dernière.

L'unique coracoïde droit est en parfait état de conservation ; il s'adapte avec le fragment sternal, si bien qu'il pourrait appartenir à la même espèce, mais certainement pas au même individu. Ce coracoïde diflère de celui du *Dendrocygna* par sa longueur plus grande, par la configuration de son bout sternal et par sa surface ventrale très polie et presque plate. Le *Nettapus* et l'*Anas bernieri* doivent être exclus en raison de leurs coracoïdes qui sont plus petits et plus courts. Le caracoïde en question est beaucoup plus court que celui de l'*A. mellieri*, mais il se rapporte étroitement à ce dernier par sa configuration et plus particulièrement par l'aspect

lisse de la surface ventrale du corps de l'os qui est presque dépourvu de crêtes.

Les sept humérus se ressemblent beaucoup, mais ils varient dans leur plus grande longueur entre 70 et 78 millimètres ; ils sont exactement de même forme et de même taille que ceux de différents spécimens de l'*Anas punctata*, c'est-à-dire d'un Canard beaucoup plus petit que l'*A. melleri.*

Les deux métatarses sont en mauvais état. Celui de droite mesure 42 millimètres de long, ce qui indique un oiseau beaucoup plus court sur pattes que l'*A. melleri.*

	A. théodori.	*A. melleri.*
	m. m.	m. m.
Largeur entre les crêtes pectorales..	28	30
Distance entre l'épine interne et le haut de la crête..................	20	25
Longueur du coracoïde.............	42	52
Longueur de l'humérus.............	70-78	89
Longueur du métatarse............	42	41

D'après le résultat de nos investigations, les os représentés dans les fig. 11-17 de la planche XXXIV appartiennent à un Canard qui diffère d'aucun de ceux trouvés à Madagascar, tandis qu'ils se rapportent plus étroitement à l'*A. melleri* par les dimensions qui sont tellement plus petites qu'on ne peut les regarder comme provenant de variation individuelle. C'est de plus le seul Canard dont on ait trouvé jusqu'ici des restes à Maurice ; aussi le distinguons-nous sous le nom de *Anas theodori,* en l'honneur de M. Théodore Sauzier.

9. FULICA NEWTONI.
(Planche XXXV, fig. 1-11).

Les restes de cette grosse Foulque sont nombreux. Le fémur, le sternum, l'humérus et quatre vertèbres cervicales sont nouveaux et n'ont pas été décrits jusqu'ici. Mais le bassin avec le sacrum, le tibia et les métatarsiens ont été dé-

crits par M. A. Milne-Edwards. Les os de la collection appartiennent à 24 individus différents, au moins, et présentent conséquemment des variations considérables dans leurs dimensions.

La longueur du plus petit os de la cuisse est de 76 millimètres, le plus long atteint 90 millimètres. Ce dernier, quoique plus grand dans toutes ses parties, est semblable aux autres. La crête extérieure ou trochantérienne est élevée et courbée en dedans, les deux bras principaux de l'ouverture tendineuse pour le passage des muscles biceps cruraux ont laissé deux impressions très distinctes sur la surface latérale du bout distal du sommet et près de la région proplitée. Le condyle extérieur a une échancrure profonde et lisse pour la réception de la tête du péroné.

Le Bassin se rapporte à celui de la *Fulica* proprement dite et à celui du *Tribonyx* en raison de la particulière inclinaison du bord de l'ilium pré-acétabulaire qui n'arrive pas jusqu'au niveau du processus épineux dorsal, laissant une longue coulisse par laquelle passent les tendons dorsaux spinaux ordinairement oblitérés. Le bassin se rapporte à celui d'une *Fulica* typique par la présence de cette coulisse et par sa forme allongée et contractée latéralement ; et il diffère beaucoup de celui de l'*Aphanapteryx* et de l'*Ocydromus*, tandis que le bassin du *Porphyrio melanotus* et celui du *Tribonyx* sont moins contractés que chez la *Fulica* et la *Gallinula*.

Le sternum de la *F. newtoni* ressemble, sous plusieurs points, à ceux de l'*Aphanapteryx*, de l'*Erythromacus* et de l'*Ocydromus*, et il diffère de ceux du *Tribonyx*, de la *Fulica* proprement dite et du *Porphyrio*, premièrement par la configuration de tout le côté antérieur du sternum, spécialement par la double épine externe divisée, qui, de plus, est large et plate, tandis que dans les autres genres cette épine est simple et pourvue d'une large crête longitudinale ; secondement par l'éloignement et le large bord antérieur de la quille, qui, cependant, est bien développée, bien que moins

que chez le *Tribonyx* et la *Fulica atra*; mais une tendance à une quille plus réduite est apparente.

L'humérus le plus court mesure 8.5 et le plus long mesure 92 millimètres. Ils diffèrent tous de celui de l'*Aphanapteryx* en étant, de beaucoup, moins courbé, plus fort de partout et pourvu d'un grand foramen pneumatique; le sulcus tranversus sur la tête de l'humérus est plus profond, mais le tubercule médian est moins élevé.

Les vertèbres cervicales des *Rallides* peuvent être facilement identifiées par leur forme et par leurs nombreuses facettes articulaires, leurs processus et leurs crêtes médianes. En somme, ces vertèbres de la *Fulica newtoni* ressemblent plus étroitement à celles du *Porphyrio* et de l'*Ocydromus* qu'à celles de la *Fulica* propre. Les processus épineux dorsaux n'existent pas dans les 9e et 10e vertèbres. Ils sont plutôt bas chez les 6e et 5e tranchants et élevés dans la 4e. Les processus médians ventraux sont absents dans la 10e jusqu'à la 5e, élevés dans la 4e et la 3e. Les deux dernières vertèbres sont marquées de chaque côté d'une profonde entaille ronde, se transformant souvent en un foramen complet. La plupart des vertèbres sont moins hautes et celles du milieu du cou sont très larges en comparaison de leur longueur.

Pour conclure, nous sommes enclins à croire que la *Fulica newtoni* réunit des caractères importants du vrai genre *Fulica* avec ceux des *Porphyrio*, *Tribonyx* et *Ocydromus*, et que dans son ensemble elle ressemble plus à ces trois derniers qu'aux véritables Poules d'eau.

10. APHANAPTERIX BRŒCKEI
(Planche XXXV, fig. 12-20).

Le tibia, le tarso-métatarsien et la mandibule inférieure de cet oiseau étaient jusqu'ici les seuls os connus, décrits et figurés par M. A. Milne-Edwards. En outre des tibias et des tarso-métatarsiens de beaucoup d'individus, nous avons devant nous maintenant, le bassin avec le sacrum, le fémur et

les humérus; un sternum, la 3e vertèbre cervicale et une seule mâchoire supérieure presque complète, ainsi que des fragments des mâchoires supérieure et inférieure. Il nous a été comparativement facile de déterminer beaucoup de ces os nouveaux en raison de leur ressemblance rapprochée avec les parties correspondantes de l'*Erythromachus*.

Le bassin, avec le sacrum appartenant à un même spécimen, est extrêmement bien conservé. Il est beaucoup plus compact, plus fort, plus court et plus gros que celui du *Fulica newtoni;* le côté dorsal de la partie des cavités pré-cotyloïdes de l'ilium s'élève jusqu'à la crête épineuse dorsale des vertèbres sacrées ankylosées, ainsi que c'est aussi le cas chez l'*Ocydromus* et le *Porphyrio*. Dans leur configuration générale le bassin et le sacrum de l'*Aphanapteryx* s'accordent avec l'*Erythomacus*.

Le fémur, essentiellement semblable à celui des *Fulica*, *Porphyrio* et autres *Râles* alliés, peut être distingué de celui de la *Fulica newtoni* par ses dimensions plus petites.

En raison de la description antérieure du tibia et du métatarse, accompagnée de figures, il n'y a lieu de faire de commentaires que pour établir que ces os, surtout le métatarse, sont relativement plus forts que ceux de la *Fulica*.

Le sternum et l'humérus sont particulièrement intéressants, en raison de leur petite taille et en raison aussi de l'absence d'aucun grand foramen pneumatique, ce qui indique que cet oiseau était dépourvu du pouvoir de voler. Le sternum n'est pas complet, la partie postérieure manquant. Sa largeur, au niveau de la première côte, derrière le processus latéral antérieur, n'est que de 25 millimètres; la quille est très courte, avec le côté antérieur externe élargi en dehors et profondément cannelé comme chez l'*Erythromachus*. Il n'existe aucune trace d'une épine interne; les condyles inférieurs des coracoïdiens, ainsi qu'ils sont indiqués par leurs facettes, étaient séparés l'un de l'autre par une coulisse plane de quelques millimètres de long. L'épine interne est représentée par deux projections des lèvres ventrales du coin

médian de l'articulation coracoïdienne. Sous ce rapport l'*Aphanapteryx* se rapporte à l'*Erythromachus* et aussi au *Fulica newtoni*.

L'humérus est très court et grêle pour un si grand oiseau. Ses caractères typiquement Rallinœ, sont, en tous cas, assez opposés pour qu'on puisse le reconnaître comme appartenant à l'*Aphanapteryx*, tandis qu'il diffère de l'humérus de la *Gallinula* par sa longueur et sa force beaucoup plus grandes, et de celui de la *Fulica* par ses dimensions beaucoup plus petites. Un point particulier bien intéressant consiste dans l'absence du foramen pneumatique ordinairement large et profond, qui n'est indiqué que par une dépression peu profonde et même plus petite que celle de la *Gallinula chloropus*.

La 3e vertèbre cervicale a pû être facilement identifiée par ses nombreux caractères Ralliniens, qui, chez ces oiseaux, sont fortement prononcés; ses dimensions l'éloignent de la *Fulica* ou de la *Gallinula*, c'est-à-dire des seules autres oiseaux Ralliniens connus jusqu'ici comme ayant été rencontrés à Maurice.

Les prémaxillaires s'adaptent bien sur les divers fragments de mâchoires inférieures et encore mieux sur la mâchoire inférieure figurée par M. Milne-Edwards. Par leur grande longueur et leur forme, ces os ressemblent étroitement à ceux de l'*Erythromachus* (*V. Phil. Trans*, *vol*, *168*, *pl. XLIII*, *fig. A*). L'oiseau mauricien n'est, en fait, rien moins qu'une espèce plus grande du même genre.

La table ci-après renferme nombre de mesures qui aideront à la comparaison des oiseaux de la famille des Rallines mauriciennes les uns avec les autres, et avec quelques-uns de leurs alliés.

	FULICA NEWTONI.	ALPHANX BROECKEI.	PORPHYRIO MELANONOTUS	OCYDROMUS AUSTRALIS.
	m. m.	m. m.	m, m.	m. m.
Longueur du bassin.....	80	60		
Distance entre les processus hectinealis.........	23.0	28.5		
Dist. au travers du proc. lat. dors. illiac.........	28	44		
Distance au travers les antétrochanters........	32	38		
Longueur du fémur.....	76.78.81.90	69.70.71	83	82
— du tibia...........	120.127 130.133	98.102.108 112.115	140	111
— du tarso-métatarse.	82.84	79	98	62
— de l'humérus......	85.88.90.92	60-66	88	57
— du cubitus.........	74			
— totale du sternum..	70	incomplet.	68	55
Largeur du sternum de A à A.................	29.5-30	25	22	20
Dist. entre les coracoïdes à l'articulation sternale.	5	9	2.5	
Plus grande longueur de la 9e vert. cervicale.....	17-21			
Plus grande largeur de la 3e vert. cervicale.......	15	9.5		
Plus grande longueur de la 3e vert. cervicale....	16	12.5		

11. TROCASA MEYERI

Par la combinaison des caractères suivants, cinq os de la poitrine, bien que fracturés, sont facilement reconnaissables comme appartenant à des Columbines. La très grande élévation de la crête qui est, en même temps, grêle ou mince; la présence d'une épine interne bien développée, qui est large à sa base, finissant antérieurement d'une façon obtuse et légèrement bifurquée, tandis que l'épine externe est moins développée de beaucoup; en dernier lieu, les profondes et régulières coulisses servant à l'articulation avec les coracoïdiens qui ne se rencontrent pas, mais qui sont séparés par un pont médian, poli et à peine proéminent.

Afin d'arriver à déterminer l'espèce, nous avons comparé

ces os à ceux du *Turtur picturatus*, du *Vinago australis*, du *Funingus madagascariensis* et du *Trocaza meyeri*. M. A. Milne-Edwards a figuré les os des trois premiers, et le Museum de Cambridge possède des squelettes des deux derniers. Le résultat de cette comparaison a démontré que quatre os de la poitrine appartiennent au *Trocaza meyeri*.

Il existe chez cette espèce un petit tubercule, mais distinctement proéminent sur le labium internum du côté antérieur du sternum, au milieu, entre le bout antérieur de l'épine interne et la base du processus latéral antérieur du sternum; il sert d'attache au ligament antérieur accessoire sterno-coracoïdien. Ce tubercule est bien développé dans les quatre os de la poitrine, comme chez le *Trocaza;* il est très petit chez le *Funingus* et absent chez le *Turtur* et le *Vinago*.

L'épine externe du sternum offre un second caractère spécifique; chez le *Trocaza* et le *Vinago*, elle est bien développée, petite chez le *Turtur*, absente chez le *Funingus*.

De plus, les mesures ci-après offrent des caractères additionnels qui ont conduit à la détermination de l'espèce à laquelle appartiennent ces os de la poitrine.

Trois os tarso-métatarsiens sont aussi referés au *Trocaza meyeri*, en raison de leur longueur et de la configuration des crêtes osseuses des coulisses du côté postérieur du bout proximal du tarso-métatarse, servant au passage des différents longs muscles fléchisseurs des doigts. Sous ce rapport, le *Trocaza* se rapporte, mais seulement par la longueur des os, au *Turtur*, tandis qu'il diffère considérablement du *Funingus*.

12. FUNINGUS, ESP. INCERT.

Un sternum malheureusement bien incomplet, consistant seulement du bout antérieur du sternum et du côté antérieur de la quille, peut probablement appartenir au *Funingus*, notamment en raison de l'absence des tubercules latéraux de l'épine interne et en raison de certaines de ses dimensions,

ainsi qu'elles sont données dans la table suivante, dans laquelle ce spécimen est marqué M. S. (Mare aux Songes), tandis que E. N. indiquent que ces os ont été retirés de la chair par sir Edward Newton, et M. E. signifient que le specimen a été figuré par M. A. Milne-Edwards.

	VI-NAGO	TUR-TUR.	FUNINGUS.			TROCAZA.					
	M.E.	M.E.	E. N.	M.E.	M. S.	E.N.♀	M. S.				
	m. m.	m. m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.
Distance *ab* du bout antér. de l'épine interne au foramen pneumatique......	7.5	8.0	8	10.5	10.0	8	11	10.5	10	9	9
Dist. *cc* à travers le stern. au niveau de la 2e côte thoracique..............	20.5	18	18	20	brisé	21	26	26	25	incomplet.	
Dist. *af* du bout antér. de l'épine int. à la courbe ant. ventrale de la crête sternale..........	..	..	22	..	29	28	31	34	31	28.5	incompl.
Longueur du tarso-métatarse.........	23	26.5	..	24	..	..	34	34	..	28.5	

Il existe aussi cinq cubitus appartenant à un pigeon qui n'ont pu, toutefois, être encore déterminés, si ce n'est qu'ils appartiennent soit au *Trocaza*, soit au *Funingus*.

13. DIDUS INEPTUS
(Planche XXXVI-XXXVII) (1).

Les nouveaux matériaux d'os du Dodo nous ont permis

(1) Dans *Explication des planches* donné par les auteurs à la suite du Mémoire, on lit :

« PLANCHE XXXVI. — La figure 1 représente le premier squelette du Dodo correctement restauré et exactement monté. L'aile gauche et les côtes n'ont pas été dessinées, afin de rendre le dessin plus clair. La 18e vertèbre a été hachurée parce qu'elle était encore inconnue quand le squelette a été restauré.

d'ajouter à la restauration du squelette les parties suivantes que, jusqu'ici, on ne connaissait pas :

1. La partie médiane de l'os furculaire, étant arrondie, semble dépourvue d'une apophyse médiane ou hypocleidium. Ceci peut cependant provenir d'un cas de variabilité individuelle, si on considère que dans le specimen du *Pesophaps* (*le Solitaire*) mâle de Cambridge, il n'y a pas non plus d'apophyse, tandis qu'il en existe une, bien que petite, dans le specimen du même oiseau femelle. Par suite, on ne peut affirmer que le dessin restauré du professeur Owen, de cette partie du specimen du Dodo du British Museum, soit incorrect.

2. Les os métacarpiens des côtés droit et gauche et la première phalange du second doigt. Ces os ne présentent aucun trait caractéristique et s'accordent, par leur petite dimension, avec l'état très réduit des autres os des ailes. De plus, à l'extrémité du radius et sur le premier métacarpien, il n'existe aucune trace de ces singulières exostoses si caractéristiques chez le Solitaire mâle qui, probablement, s'en servait dans ses combats pour frapper.

3. L'extrémité des os pubis.

4. Les phalanges des doigts des pieds (que l'on ne connaissait jusqu'ici que par le specimen d'Oxford).

5. L'atlas, ou la première vertèbre cervicale).

Le résultat le plus intéressant de l'examen des os qui nous ont été confiés par M. Sauzier consiste dans la détermination du nombre des vertèbres et des côtes appartenant aux diverses régions de l'axe du squelette.

« Les figures 2, 3, 4. Vues antérieure, postérieure et latérale de l'Atlas, grandeur naturelle.

« La figure 5. Vues dorsale et ventrale des os métacarpiens et de la première phalange de l'index.

« Planche XXXVII. — Les figures 1 a, b. Vues latérale, antérieure et postérieure de la 18e vertèbre, grandeur naturelle. Parmi les centaines de vertèbres du Dodo qui nous sont passées par les mains il n'a été trouvé qu'un seul spécimen de cette 18e vertèbre. Ce spécimen est unique. La vertèbre correspondante du squelette monté du British Museum est un substitut artificiel habilement exécuté. »

Jusqu'ici, nos connaissances sur ces parties ne reposaient que sur le specimen défectueux et monté du British museum (et sur les dessins de restauration du professeur Owen publiés dans les transactions de la Société zoologique, VI et VII), ainsi que sur le squelette de Cambridge qui était incomplet. Par suite, toutes les références, quant au nombre des vertèbres et des côtes, sont également incorrectes (c. f. Fuerbringer's' Untersuchungen für Morphologie und Systematik der Vogel, tabl. XXI et XXII, p, 778-781, et Brown's Thier-Reich, Vogel, p. 950).

Les vertèbres que nous avons examinées appartiennent à un nombre inconnu d'individus. Bien plus, il n'est pas possible d'en composer une série complète, de l'atlas au bassin, et de la considérer avec certitude comme provenant d'un seul et même individu. Enfin, chose singulière, il n'a été trouvé qu'un unique specimen de cette vertèbre qui s'ajuste dans l'ouverture située entre la dernière des trois vertèbres thoraciques ankylosées et la première vertèbre recouverte par le bassin avec lequel elle se confond.

La détermination du nombre des vertèbres qui composent les différentes régions de la colonne vertébrale ne repose, par conséquent, que sur des inductions. Un rapprochement impartial de faits empruntés à d'autres pigeons révèle certaines corrélations, quant au nombre et à la forme des vertèbres et des côtes, et les résultats ainsi obtenus peuvent être, selon toutes les probabilités, appliqués à la restauration du squelette du Dodo.

Il semble être une règle chez les pigeons normaux (non domestiqués), que :

1. Les 15e, 16e et 17e vertèbres sont ankylosées les unes avec les autres.

2. La 18e vertèbre est franche, s'articulant en avant avec la 17e vertèbre et derrière avec la 19e, laquelle, dans tous les cas, est recouverte par le bassin avec lequel elle se fusionne en partie. Pour plus de commodité, la 18e pourrait être appelée la vertèbre intermédiaire.

3. Les 14e et 15e vertèbres possèdent chacune un processus épineux qui est crochu.

4. Les côtes complètes, c'est-à-dire celles qui s'articulent avec le sternum, varient au nombre de 3 à 4 et sont restreintes de la 15e à la 19e vertèbre, tandis que la 16e à la 18e portent toujours les côtes sternales complètes.

5. Les vertèbres cervico-dorsales sont celles qui portent les courtes côtes mobiles; la portion dorsale d'une telle côte s'articule par un capitulum typique et un tubercule avec une vertèbre, tandis que la moitié de la côte ventrale ou distale est perdue. Comme règle, enfin, la dernière de ces courtes côtes porte un processus unciné. Le nombre de vertèbres cervico-dorsales est de deux, rarement de trois.

6. Les autres vertèbres du cou sont de véritables vertèbres cervicales, à l'exception de l'atlas et de l'épistrophée (l'axis), elles possèdent toutes un foramen transversal et des foramens rudimentaires immobiles.

7. Chez les pigeons de la faune actuelle, la dernière ou la plus en arrière paire de côtes sternales complètes est fréquemment suivie d'une paire de côtes qui, attachée à la 19e vertèbre ou première pelvienne, atteint presque le sternum; dans de rares cas, il existe même une seconde paire, bien que beaucoup plus courte qui, alors, appartient à la 2e vertèbre pelvienne ou 20e.

La table suivante indiquera ces modifications :

c, indique les dernières vertèbres cervicales.
h, — les procès épineux se courbant.
R, — une courte côte.
st, — une côte sternale.
u, — un procès unciné (non marqués sur les côtes sternales).

NOMBRE DE VERTÈBRES PAR SÉRIES.	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				Ankylosées.			Intermédiaire.	Première pelvienne.	Deuxième pelvienne.
Columba livia......	*c,h*	*h,R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	*st*	presque stern.	pas de côtes.
Phaps chalcoptera..	*c*	*h,R*	*h,R,u*	*st*	*st*	*st*	*st*	»	longues côtes.
Didunculus strigirostris..............	*c*	*h,R*	*h,R*	*st*	*st*	*st*	*st*	»	pas de côtes.
Treron olax........	..	*c,h*	*h,R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	»	
Capophaga pacifica.	..	*c,h*	*h,R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	»	pas de côtes.
Goura coronata.....	..	*c,h*	*h,R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	»	
Pezophaps solitar., ♂	..	*c,h*	*h,R,u*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	*st*	courtes côtes.
— — , ♀	..	*c,h*	*h,R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	*st*	»
Didus ineptus, correctement monté; aux Muséums de Cambridge et de Maurice..........	..	*c,h*	*h,R*	*R,u?*	*st*	*st*	*st*	*st*	pas de côtes.
Didus, au British Muséum; figuré par sir Richard Owen. Trans : Soc. Zool..	*c*	*R*	*R,u*	*st*	*st*	*st*	*st*	*st*	presque stern.

Le *Didus* s'accorde avec le *Pezophaps* en possédant treize vertèbres cervicales, deux courtes côtes, quatre côtes sternales, la dernière étant supportée par la première vertèbre prépelvienne.

Le *Treron*, le *Carpophaga* et le *Goura* ont, comme point de similitude, treize véritables vertèbres cervicales, deux courtes, deux sternales et une paire de côtes quasi sternales. Ces oiseaux diffèrent du *Didus* et du *Pezophaps* en ce que la dernière paire de côtes ne s'articule pas sur le sternum.

La *Colomba*, le *Phaps* et le *Didunculus* diffèrent des autres pigeons en ce qu'ils n'ont que douze véritables vertèbres cervicales, deux courtes, quatre sternales et une paire de côtes quasi sternales, parce que leur 15[e] vertèbre ou

1re vertèbre ankylosée (au lieu de la 16e ou 2e vertèbre ankylosée) porte la première paire de côtes sternales.

La reconstitution figurée dans les transactions de la Société zoologique de Londres, VI, pl. XV, présente en trop une paire de côtes sternales et une vertèbre (la 15e de la figure).

Pour conclure, nous désirons ajouter qu'en outre des os d'oiseaux qui viennent d'être décrits, M. Sauzier a également trouvé dans ses explorations de la Mare aux Songes beaucoup d'os de Reptiles qui feront, de la part de l'un de nous, l'objet d'un prochain Mémoire (1), ainsi qu'un grand nombre de coquilles de mollusques, de parties d'enveloppes de Crustacés et quelques fragments de Coraux. La présence de ces specimens marins dans la bourbe de la «Mare aux Songes» peut être attribuée, on le croit, à l'intervention de Crabes de terre, parce qu'il n'y a pas de raison d'admettre que la mer ait jamais pénétré jusqu'à ce lac dont elle est séparée par des terres d'une certaine élévation, tandis qu'on sait que ces créatures ont l'habitude de transporter du rivage, fort loin dans les terres, des restes d'animaux. Quoi qu'il en soit, il est peut-être bon de donner les noms des coquilles, ainsi qu'elles ont été reconnues par M. A. H. Cooke, curateur honoraire de conchyologie au museum de Cambridge. Elles se composent des Mollusques terrestres suivants : *Gibulina sulcata*, Lam ; *Pachytyla inversicolor*, Fer ; *Cyclostoma carinatum*, Lam, et des Mollusques marins ci-après : *Cyprea caput serpentis*, L. ; *Nerita polita*, L. ; Turbo, esp. incert. (fragment).

En outre, des graines de plusieurs plantes ont également été recueillies, mais il nous a semblé inutile de les énumérer.

(1) Ce mémoire, présenté par l'auteur, le Dr Gadow, à la Société zoologique de Londres, le 29 novembre 1892, et lu le 20 décembre suivant, a été publié depuis sous le titre de : *On the Remains of some Gigantic Land-Tortoises and of an extinct Lizard, recently discovered in Mauritius*, dans *The Transactions of the Zooligical Society of London*, vol. XII, part. VIII, n° 2, April 1894, pp. 313-324, et 3 planches. (*Note du traducteur.*)

Des échantillons du sol, également recueillis par M. Sauzier, bien que soigneusement conservés au Museum, ne paraissent pas non plus devoir faire ici l'objet d'une remarque particulière.

SUR LES RESTES
DE QUELQUES TORTUES TERRESTRES GIGANTESQUES
ET D'UN LÉZARD ÉTEINT
RÉCEMMENT DÉCOUVERTS A L'ILE MAURICE

Par M. HANS GADOW, Docteur en Philosophie,

etc., etc. (1).

La collection d'os d'Oiseaux provenant de la *Mare aux Songes*, à l'île Maurice (décrite dans les *Transactions de la Société zoologique de Londres*, vol. XIII, 1893, p. 281) (2), était également accompagnée d'une Collection toute aussi intéressante de Restes de reptiles, provenant de la même localité. M. Théodore Sauzier, comme Président de « La Commission des Souvenirs historiques de l'Ile Maurice », a accepté la condition que les os-types de cette collection seraient conservés au Muséum de zoologie de l'Université et que tous les matériaux seraient étudiés à Cambridge. Cette étude m'a été confiée : Je saisis aujourd'hui l'occasion d'adresser mes remercîments à M. Sauzier.

(1) Ce Mémoire, sous le titre de : *On the Remains of some Gigantic Land-Tortoises, and of an extinct Lizard, recently discovered in Mauritius*, by Hans Gadow, Ph. D., M. A., F. R. S., *Lecturor on advanced Morphology of vertebrata and Strickland Curator, University of Cambridge* », présenté à la Société zoologique de Londres le 29 novembre 1892 et lu le 20 décembre suivant, a été publié en avril 1894, dans : *The Transactions of the Zoological Society of London*, vol. XIII, part. VIII, n° 2, April 1894, pp. 313-324 (Plates XLII-XLIV). Ces planches n'ont pas été reproduites dans les *Annales*.

(2) *On additional Bones of the Dodo and other extinct Birds of Mauritius, obtained* by M. Théodore Sauzier, by sir Edward Newton, K. C. M. G., etc., and Hans Gadow, Ph. D., etc.

Comme une grande partie de la collection doit être renvoyée à Maurice, il a été jugé nécessaire de figurer la plupart des spécimens les plus importants.

La monographie du Dr Günther : *Les Tortues terrestres gigantesques, vivantes et éteintes*, Londres 1877, forme naturellement la base des descriptions qui suivent.

Par le fait d'avoir distingué plusieurs espèces, notamment les *Tesdudo triserrata* et *T. inepta*, tandis qu'il étudiait les collections antérieures provenant de la Mare aux Songes, et d'avoir ensuite assigné des noms aux nombreux crânes, carapaces, plastrons, bassins et ceintures scapulaires, le Dr Günther a établi un droit de priorité qui, naturellement, doit être reconnu comme virtuellement correct, jusqu'à ce que, à des époques ultérieures, on ait trouvé des spécimens complets avec tous les os réunis, qui alors, corroboreront ou corrigeront ses appréciations.

En distinguant par divers noms, au moins quelques-uns des plastrons et carapaces les plus sensiblement différents, je ne fais que suivre le plan du Dr Günther, tout en référant cependant à nombre d'autres os que je n'ai désignés que par des lettres et des numéros.

Comme tous ces spécimens portent comme marques les mêmes lettres et numéros, avec référence au présent mémoire, leur identification demeure assurée.

Reste la question de la valeur spécifique de ces noms : il est sans importance au but descriptif du présent Mémoire que ces noms soient considérés comme indiquant des espèces, des sous-espèces, des variétés ou des races.

Sachant depuis longtemps que Maurice a été habitée, au plus, par trois espèces, à savoir : les *T. triserrata* et *T. inepta*, (la *T. indica* ou *perraulti* n'étant que supposée être originaire de Maurice, et le nom de *T. leptocnemis* n'ayant été suggéré depuis qu'en raison d'un fémur, d'un bassin et d'une omoplate), nous avons pensé que cette manière de voir devait être acceptée comme possible, si l'on considère que l'île d'Aldabra, d'après le Dr Günther, a produit cinq espèces

vivantes, espèces que M. Boulenger a réduit à quatre.

Mais aujourd'hui que cette dernière collection nous fait connaître tant de formes différentes de Tortues terrestres, en procédant d'après les anciennes lignes, nous y avons reconnu, pour le moins, les Tortues suivantes :

T. indica (1), s'il est démontré que la carapace n° V appartient à cette forme.

T. triserrata;

T. inepta ;

T. sauzieri;

T. sumeirei, c'est le nom donné par M. Sauzier au spécimen encore vivant qui se trouve dans la cour des casernes d'artillerie, à Port-Louis.

Et *T. leptocnemis*, s'il y a lieu (2).

Ce qui fait cinq ou six formes différentes. Si l'on supposait qu'elles représentent autant d'espèces, ce serait ramener à l'absurde l'idée que l'on a d'une espèce, à moins que la seule présence de ces Tortues terrestres sur la petite île Maurice (et le même fait s'applique tout aussi bien à Aldabra) puisse s'expliquer par la saisissante hypothèse suivante : Pendant l'accomplissement présumé de l'affaissement de la terre environnante, maintenant occupée par l'Océan indien, les Tortues de terre auraient trouvé un refuge dans les régions les plus élevées, aujourd'hui les îles Madagascar, Aldabra, les Mascareignes, etc. Cette conjoncture implique l'hypothèse également gratuite que la partie sud-ouest de « la Lémurie » était habitée pour le moins, par onze et même quatorze différentes espèces de Tortues terrestres gigantesques, notamment cinq ou six jusqu'ici à Maurice; quatre ou cinq

(1) « Tortue des Indes » : suscription banale qu'on attribuait, fort improprement, depuis Perrault, à tous les gros Chéloniens terrestres (Léon Vaillant, *Les tortues éteintes de l'île Rodriguez*, volume commémoratif du centenaire de la fondation du Muséum. Paris, 1893, in-4, p. 30.)
(*Note du traducteur.*)

(2) Ces six tortues terrestres ont été décrites et nommées pour la première fois, savoir : la première par Schneider, les deux suivantes et la dernière par le D[r] Günther, la *T. sauzieri*, par le D[r] Gadow, dans le présent Mémoire et la *T. sumeirei*, par M. Th. Sauzier. (*Note du traducteur.*)

également jusqu'ici à Albabra ; une à Rodrigues et une ou deux à Madagascar ; sans compter les espèces qui, probablement, ne sont jamais parvenues jusqu'en ces îles.

Comment et à quelle époque ces îles ont-elles été habitées par leurs Tortues ? Ceci est non seulement un mystère, mais encore une toute autre question.

Les cinq ou six formes de Tortues terrestres des îles Galapagos ont été ou sont, jusqu'à un certain point, particulières à des îles distinctes; cet isolement est en faveur de leur valeur spécifique, mais cinq des formes mauriciennes ont été trouvées dans le même marais (1). Avec une nourriture abondante, un climat homogène et sans ennemis redoutables, ces Tortues ont atteint des proportions gigantesques ; jusqu'à preuve du contraire on peut admettre que leur croisement a pu s'effectuer à l'aise. Et alors la variabilité, dans les limites permises, n'a subi aucun échec de la sélection naturelle. La très grande ténuité de la carapace de quelques-unes de ces Tortues gigantesques, spécialement de la *T. vosmaeri* de Rodrigues et de plusieurs formes des Galapagos, semble indiquer que la force de l'armure dermique de ces Tortues n'était plus nécessaire dans ces Elysées des Tortues terrestres.

LES CARAPACES

Carapace n° I. — *Testudo sauzieri* (2). — Toute la carapace avec le plastron adhérent, est complète, à l'exception

(1) Je ne prétends pas dire que différents genres, et même que différentes espèces d'un genre, n'habitent pas une même localité. En Andalousie, j'ai trouvé, en nombre égal, dans les lagunes de Los-Patos, l'*Emys europœa*, et la *Clemmys signis* ou *leprosa*, fait quelque peu inattendu parce que l'*Emys* est une Tortue à peu près exclusive dans le nord du Portugal, tandis que la *Clemmys* est extrêmement abondante dans l'Alemptejo, là où l'*Emys* est très rare. (*L'auteur.*)

(2) Cette tortue est représentée dans la collection par une pièce unique, figurée dans la planche XLII (fig. 1, 2, 3, 4) :

1° Type de la *T. sauzieri :* carapace, avec plastron adhérent, à peu près complète ; vue longitudinale.

2° Vue postérieure.

3° Section longitudinale verticale d'après le spécimen type.

4° Vue ventrale. (*Note du traducteur.*)

des seconde, troisième et quatrième plaques vertébrales. Le profil dorsal diffère de celui du type de la *T. inepta*, par la configuration de la bosse de la cinquième plaque vertébrale, par la bosse de la quatrième plaque vertébrale beaucoup plus escarpée, par la bosse de la première vertébrale également et visiblement plus escarpée.

Les plaques marginales sont également différentes ; la première est en plein contact avec la première costale et même plus que dans la *T. triserrata* ; tandis que dans la *T. inepta*, la première marginale et la première costale ne se touchent pas. La dernière marginale ou caudale, beaucoup plus épaisse que dans la *T. inepta*, mesure 10 centimètres sur 3.3 centimètres, avec une épaisseur de 2-3 centimètres ; au lieu d'être concave ventralement elle est franchement convexe.

La longueur totale de la carapace est de 51-5 centimètres, sa plus grande largeur à travers la région inguinale est de 36 centimètres.

Le plastron, qui mesure 36 centimètres de long, ressemble à celui de la *T. triserrata* (celui de la *T. inepta* est encore inconnu), mais les plaques pectorales sont plus larges que dans le plastron figuré par le D[r] Günther, tandis que les marques des plaques dans la région axillaire s'y rapprochent. Il existe cependant au Muséum de Cambridge, un plastron d'un autre mâle qui a été déterminé par le D[r] Günther comme appartenant à la *T. triserrata*, chez laquelle les pectorales sont justement aussi larges que dans *T. sauzieri*, tandis que les impressions axillaires sont différentes.

Toute la carapace est plutôt épaisse comme celle de la *T. inepta*. Les côtés sont escarpés et aussi franchement convexes que ceux de la *T. inepta*.

CARAPACE n° II. — *T. inepta.* — Fragment comprenant les deux tiers de la partie postérieure. Type de la *T. inepta.*

CARAPACE n° III. — *T. triserrata.* — Fragment comprenant les six plaques marginales postérieures, avec parties de

la quatrième plaque costale, celle de droite et celle de gauche, et partie de la cinquième vertébrale.

Carapace n° IV. — *T. triserrata.* — Fragment un peu plus complet que celui du n° III.

Les deux spécimens sont facilement reconnaissables comme appartenant au type de *T. triserrata* en raison de la grande plaque caudale, ventralement concave qui est mince, fortement cintrée et qui mesure 17-5 centimètres dans sa plus grande largeur et 10 centimètres en hauteur.

Carapace n° V (1). — *T. indica.* — Ce fragment se compose des première, seconde et troisième plaques vertébrales complètes, et de partie de la quatrième, de parties de la première plaque marginale (celles de droite et celle de gauche), de parties des première, seconde et troisième plaques costales, de droite et de gauche. La plus grande longueur du fragment mesure 43 centimètres.

Son profil dorsal longitudinal présente presque une ligne droite, avec seulement une légère concavité à travers le milieu de la première plaque vertébrale. Toutes les vertébrales sont presque plates; il n'existe aucune indication d'une surélévation ou bosse sur la quatrième plaque.

Les premières plaques marginales présentent également le même niveau dorsal plat.

Le bord antérieur de cette carapace est très particulier, ainsi que l'indique les fig. 10 et 11 :

1° Les deux plaques marginales forment une ligne droite au lieu d'être courbe comme dans les *T. inepta*, *triserrata* et *sauzieri*.

2° La rainure médiane est très légère dorsalement et elle fait complètement défaut sur le côté ventral.

3° Ventralement les deux marginales sont fortement concaves, formant un sommet aigu et très proéminent.

Dans sa monographie, p. 43, le Dr Günther remarque « qu'une carapace avec un profil vertébral aussi droit que ce-

(1) Représentée dans la planche XLII par les figures 9, 10 et 11, comme appartenant probablement à la *T. indica* de Perrault. (*Note du traducteur.*)

lui figuré et décrit de la *T. perraulti* n'est pas représentée parmi les spécimens recueillis par MM. Bouton et Newton ». De plus, aucun des espèces décrites dans cette monographie ne possède une carapace aussi plate. Notre carapace n° V, par son profil plat et presque droit s'accorde mieux avec la figure donnée par Perrault de sa grande Tortue des Indes mâle dans : *Mémoire pour servir à l'Histoire des animaux et des Plantes*, Amsterdam, 1736, p. 395. Mais les plaques marginales antérieures sont bien différentes. Cependant ceci pourrait bien provenir de l'inexactitude du dessin qui, curieuse anomalie, représente la carapace avec quatre plaques vertébrales au lieu des cinq habituelles.

Perrault remarque que la carapace mesurait trois pieds de long, la queue quatorze pouces de long, terminée en pointe et « garnie d'un bout semblable à une corne de bœuf ».

Nulle mention n'est faite de la longueur de cet ergot corné ; à en juger par la figure il atteindrait à peine un demi-pouce.

Dans l'*Erpétologie générale* vol. 11, p. 126, Duméril et Bibron mentionnent entre autres points : « La suscaudale simple, très élargie, la dernière de la rangée vertébrale bombée ». Si ceci implique que seule, la dernière plaque vertébrale est pourvue d'une bosse, alors ce spécimen diffère aussi bien de *T. triserrata* que de *T. inepta*, parce que chez la première les plaques vertébrales ont une bosse ; et chez la seconde cette bosse n'existe qu'aux quatrième et cinquième plaques. D'un autre côté, la *T. indica* ou *perraulti* ressemble, par la grande plaque caudale à la *T. triserrata* et diffère des *T. inepta* et *T. sauzieri*.

Cette carapace n° V appartient très probablement à une *T. indica* et dans ce cas, il ne peut plus y avoir aucun doute que le spécimen de Perrault soit originaire de Maurice, ce qui corrobore la conjecture du Dr Günther.

LES PLASTRONS

Plastron A (1). — Ce plastron, intermédiaire entre celui de la *T. triserrata* et celui de la *T. sauzieri* est complet. Il mesure dans sa plus grande longueur 39 centimètres, et dans sa plus grande largeur 35-5 centimètres; ce qui indique une Tortue beaucoup plus large que la *T. sauzieri*. Par ses empreintes ventrales, il ressemble à celui de la *T. sauzieri*, mais il en diffère comme suit :

1° Les marques ou empreintes du bouclier dans la région inguinale ressemblent davantage à celles de *T. triserrata*.

2° Le bord postérieur du plastron est franchement et fortement cintré vers le haut, au lieu de présenter un léger gonflement triangulaire. Il rappelle davantage celui de la *T. triserrata*.

3° La quatrième plaque marginale jusqu'à la septième qui réunissait le plastron aux trois plaques costales du milieu sont beaucoup plus escarpées et à peu près plates verticalement au lieu d'être convexes.

Plastron B. — *T. triserrata*. — Type. Plastron d'un mâle, représenté par les deux cinquièmes des deux plaques antérieures et postérieures désunies.

Plaston C. — *T. triserrata*. — Moitié antérieure d'un grand plastron d'un mâle, mesurant dans sa plus grande largeur 42 centimètres.

Plastrons D, E, F, G (2). — *T. sumeirei*. — Quand le D Gün-

(1) Figure 5 de la planche XLII.

(2) De cette série de Plastrons, attribués par le Dr Gadow à *T. sumeirei*, ceux marqués E F sont seuls figurés dans la planche XLII comme suit : *Plastron E* : fig. 12 et 13; vues ventrale et dorsale de la partie antérieure fourchue. — *Plastron F* : fig. 6, 7, 8; vues ventrale et dorsale de la partie postérieure.

Les figures 1, 2, 3, dans la planche XLIII, représentent (grandeur nature) : vues dorsale, antérieure et ventrale de la *complexe caudale terminale*, référée, par le Dr Gadow, à *T. sumeirei*.

Les figures 4 et 5 de la même planche représentent le *Bassin* décrit plus loin sous le n° 2 par le Dr Gadow et distingué par lui comme appartenant probablement à *T. sumeirei*.

ther a écrit sa monographie, il pouvait avancer catégoriquement :

1° Que les Tortues terrestres, ayant une plaque nucléale et une plaque gulaire double, provenaient des Aldabra.

2° Que les Tortues sans plaque nucléale et avec une plaque gulaire simple, proviennent des Mascareignes.

3° Que les Tortues sans plaque nucléale et avec une plaque gulaire simple sont originaires des Galapagos.

Aujourd'hui cette manière de voir ne peut être soutenue plus longtemps, parce que parmi les matériaux rapportés de la Mare aux Songes par M. Sauzier, se trouvent les parties antérieures de quatre très grands plastrons qui diffèrent de tous les autres reçus précédemment de Maurice et de Rodrigues, sur les points suivants (1) :

1° Le lobe antérieur est très allongé de beaucoup.

2° Il se termine en fourche au lieu d'être arrondi devant.

3° Il y existait deux boucliers gulaires, l'un à droite, et l'autre à gauche, ainsi que l'indiquent de profondes impressions laissées sur les os.

On voit une autre différence dans la partie postérieure du plastron (fig. 8 de la pl. XLII) que, par sa dimension, son peu d'épaisseur et sa couleur, je suppose devoir appartenir à la même Tortue, ainsi que la partie antérieure du plastron (fig. 6).

La partie marginale postérieure de ce plastron se termine ventralement par une tubérosité très renflée et rugueuse; dorsalement il possède une très forte tubérosité, quelque peu

Dans la planche XLIV, les figures 17, 18, 19 représentent, d'après des photographies données par M. Sauzier : 1° le spécimen type vivant à Port-Louis de *T. sumeirei*; 2° et 3° vue de côté et vue du Plastron du même spécimen. (*Note du traducteur.*)

(1) Il existe aussi au Muséum de Cambridge cinq spécimens précisément semblables de parties antérieures de Plastrons qui ont été probablement reçus avec et en même temps que ceux de restes de Tortues terrestres de Maurice que le professeur Addon a catalogués et décrits dans les *Transactions de la Société Linéenne*, série II, *Zoologie*, vol. II, 1879, pp. 155-163, pl. XIII. Ces pièces sont cependant restées indéterminées et il ne semble pas qu'on en ait jamais fait mention. (*L'auteur.*)

triangulaire, qui semble avoir été ajustée sur la tubérosité symphysiale de l'ischion du bassin, et qui, à en juger par sa nature rugueuse, semble avoir été partiellement enkylosée avec le bassin. Aucun des spécimens mauriciens connus jusqu'ici ne présente pareilles tubérosités. Cependant, elles existent dans les formes Aldabranes, notamment chez les *T. elephantina*, *T. daudini* et *T. hololissa*; tandis qu'on ne trouve pas ces tubérosités chez la *T. ponderosa*, qui, soit dit en passant, a été récemment reconnue par Boulenger, comme étant une femelle de *T. elephantina* (1).

Les plastrons *D*, *E*, *F*, *G* s'accordent en grande partie avec celui de la *T. daudini* dans la configuration des impressions pectorales et dans la forme entière du lobe antérieur.

Tous ces spécimens sont excessivement épais et lourds, et, sous tous les rapports, différents des plastrons des *T. triserrata* et *T. sauzieri*.

La plus grande largeur du fragment E mesure 38 centimètres.

Le fait que ces plastrons ont été trouvés dans la Mare aux Songes, avec les autres matériaux de Tortues terrestres, exclut toute possibilité de l'introduction de ces animaux par l'homme.

Tableau comparatif des Plastrons fourchus *D. E. F. G.* de Maurice avec les plastrons des Tortues d'Aldabra.

(+ signifie *s'accordent;* — signifie *diffèrent.*)

	T. ELEPHANTINA.	T. PONDEROSA.	T. DAUDINI.	T. OLOLISSA.
Bout antérieur du Plast..	+	+ beaucoup.	—	—
Gulaires doubles........	+	+	+	+
Empreintes pectorales...	+	+ beaucoup.	—	—
Tubéros. postér. du plastron.................	+	—	+	+

(1) *T. elephanthina* et *T. daudini*, décrites par Duméril et Bibron; *T. Ponderosa* et *T. hololissa*, décrites par le Dr Günther. (*Note du traducteur.*)

T. SUMEIREI (pl. XLII, XLIII et XLIV (1). — L'existence à Maurice de Tortues terrestres indigènes possédant une plaque gulaire double et un long plastron fourchu ayant été établie, il est entièrement dans l'ordre de toutes les probabilités que le seul spécimen encore vivant en cette île soit une créature native et non une créature importée.

Dans le N° 1016 du 19 novembre 1892 de « la Nature », p. 395-398, M. Sauzier a donné une description accompagnée de vues photographiques de ce spécimen qu'il a distingué sous le nom de *Testudo Sumeirei* en l'honneur de M. Camille Sumeire, de Maurice (2).

M. Sauzier nous a offert plusieurs exemplaires des photographies originales de cette Tortue en les accompagnant des notes suivantes :

« Lors de la conquête de l'île de France (Maurice), le 3 décembre 1810, il existait dans la cour des casernes de l'artillerie, à Port-Louis, une gigantesque tortue de terre qui a fait partie du matériel laissé aux Anglais.

« Cette bête vit encore dans cette même cour dont les bâtiments ont été convertis en mess pour les officiers.

« Il est facile de voir, par son aspect général, qu'elle doit être d'un grand âge. Si, en 1810, d'après les plus anciens habitants, elle avait atteint sa taille actuelle, ou à peu près,

(1) Voir notes antérieures relatives à ces planches au bas des pages 254 et 255.

(2) Ce mémoire a été textuellement reproduit, avec les mêmes figures, en février 1893, avec additions de preuves justificatives, sous le titre de : *Les Tortues de terre gigantesques des Mascareignes et de certaines autres îles de la mer des Indes*. Paris, G. Masson, éditeur, 1893, in-8, 32 pages.

Au sujet de la *Testudo Sumeirei* on y lit : « Quel est le lieu d'origine de « cette tortue? Nous ne sommes pas éloigné de croire qu'elle est peut-être « l'un des derniers survivants, si ce n'est le dernier, d'une des espèces de sa « race trouvées en incroyable abondance à Maurice par les premiers « voyageurs qui ont visité cette île », etc., etc.

Relativement à quelques tortues de terre gigantesques que M. Sauzier a vues aux îles Maurice et Bourbon, il ajoute : « Elles ne provenaient pas, au « moins pour la plupart, des Aldabra... Autant que nous servent nos sou- « venirs, et ils sont précis, toutes ces tortues avaient l'apparence de la « *Testudo Sumeirei*, c'est-à-dire que leurs carapaces avaient une forme plus « arrondie et plus unie que celles des races des Aldabra et même que les « carapaces retirées de la Mare aux Songes... » (*Note du traducteur.*)

elle aurait pour le moins deux siècles, ce qui ne l'empêche pas, bien qu'aveugle depuis quelques années, de porter avec aisance sur sa carapace deux hommes représentant ensemble le poids de 150 kilos.

« Il est à regretter que l'absence d'échelle (dans la photographie représentant l'animal vu de côté), ou mieux encore d'un objet de comparaison, ne permette pas d'apprécier exactement la taille de cette gigantesque tortue dont on ne connaît pas le lieu d'origine.

« L'animal, en marche, mesure 63c5 millimètres en hauteur, laissant entre le sol et le plastron un espace de 15 centimètres; sa carapace, devenue de couleur grise, mesure dans sa plus grande circonférence 259 centimètres (soit 8 pieds 6 pouces anglais) et 213 centimètres de circonférence en largeur. Une des pattes de devant mesure 45 centimètres de long; une de celles de derrière mesure 30 centimètres. Le cou, la tête comprise, a 39c5 millimètres de long. La queue a 30-5 en longueur (1). »

La vue photographique de derrière laisse voir une plaque caudale très grande, large et brusquement cintrée qui ressemble beaucoup à celle de la *T. triserrata*, mais qui diffère de celle des spécimens d'Aldabra ou des Galapagos. Les vues de face et de côté démontrent l'absence complète de plaque nucléale. La vue du dessous laisse voir une projection légèrement fourchue à l'extrémité antérieure du Plastron, avec deux boucliers gulaires indiquant deux plaques gulaires osseuses, comme dans les plastrons fourchus *D*, *E*, *F*, *G*.

La première plaque marginale est très grande et en plein contact avec la première costale, s'accordant sous ce rapport avec les spécimens aldabrans.

Le profil de la carapace, les plaques marginales à peine dentelées et les marques des plaques ventrales et costales ressemblent beaucoup aux parties correspondantes de la *T. ponderosa*, la femelle de la *T. elephantina*.

(1) Cet extrait a été reproduit dans le mémoire du Dr Gadow avec de nombreuses fautes typographiques. (*Note du traducteur.*)

La partie antérieure du Plastron, qui est bien en évidence dans la photographie, s'accorde en longueur, en étroitesse et en bout fourchu avec celle de la *T. daudini.*

D'après la clef de Boulenger (p. 153-154 de son catalogue des Chéloniens du British Museum), ce spécimen devrait se rapprocher davantage de la *T. nigrita* et de la *T. nigra* seu *elephantopus* (la nucléale absente, les gulaires distinctes, les plaques de la carapace concentriquement striées chez un adulte, le profil de la carapace déclive devant). Mais la *T. nigrita* diffère considérablement par la forme du bout antérieur du plastron, par le profil des plaques vertébrales à bosses dentelées. La *T. elephantopus* diffère aussi par la forme de son plastron. De plus, celle-ci et la *T. nigrita* diffèrent toutes les deux par la forme de leur plaque caudale qui est beaucoup plus petite, et surtout par la forme de la tête. La tête du spécimen photographié de la *T. sumeirei* ressemble beaucoup plus à celle du type aldabran, tandis que celle de la *T. triserrata* et de la *T. inepta* paraîtraient avoir ressemblé aux types Galapagos.

Reste la question de savoir si les Plastrons *D*, *E*, *F*, *G* appartiennent à la même race de Tortues que la *T. Sumeirei.*

Cette question est difficile à résoudre ; nous ne connaissons pas les carapaces qui ont appartenu aux plastrons *D*, *E*, *F*, *G*.

Il est cependant certain que : 1° les Plastrons *D*, *E*, *F*, *G* ne peuvent pas avoir appartenu à des Tortues des Galopagos, tant à cause de la double gulaire qu'à cause de la situation topographique de ces îles ; 2° que le type de la *T. Sumeirei* ne peut pas être un spécimen introduit des îles Galapagos, à cause de la configuration de sa tête ; à cause de son plastron et de sa double gulaire ; 3° que la *T. Sumeirei* ne peut pas appartenir à une des véritables espèces d'Aldabra parce qu'elle n'a pas de plaque nucléale, et en raison de sa plaque caudale qui est différente ; 4° et que la *T. Sumeirei* présente une combinaison tout à fait nouvelle de caractères, notamment

par la présence de gulaires doubles, par l'absence de plaque nucléale et parce qu'elle est indigène de Maurice.

En tout état de cause, nous sommes ici en présence d'une Tortue terrestre mauricienne qui est essentiellement du type Aldabran, mais qui réunit, avec des traits aldabrans, plusieurs particularités qui sont les caractéristiques des *T. indica*, *T. triserrata* et *T. inepta*, bien qu'elle ressemble sur plusieurs points à quelques-unes des espèces des Galapagos (1).

LES COMPLEXES DES VERTÈBRES TERMINALES CAUDALES (2)
(Pl. XLIII, fig. 5, 1 2-3).

Jusqu'à ce que la preuve du contraire se produise, j'assigne deux spécimens parfaitement conservés de vertèbres terminales caudales ankylosées à l'espèce dont le plastron est fendu ou fourchu, c'est-à-dire à la *T. Sumeirei*. Le plus grand de ces deux curieux spécimens mesure 12 centimètres de long. La moitié antérieure de cette vertèbre complexe se compose essentiellement de trois ou quatre vertèbres ankylosées, tandis que la moitié postérieure, fortement courbée en bas et se terminant en pointe émoussée, démontre par ses surfaces moulées qu'elle était recouverte par une gaine cornée qui, comme un ergot, entourait complètement la moitié terminale. Cet ergot devait mesurer, en longueur, au moins 6 centimètres, longueur à laquelle doit être ajoutée naturellement l'épaisseur, probablement considérable, de la corne elle-même.

Le Dr Günther dit, dans sa description de la *T. elephantina* (V. Monographie, p. 30) que les « sept dernières vertèbres sont tout à fait rudimentaires et se confondent en un seul os. » Le nombre total des vertèbres caudales de la *T. elephantina* est de 25, c'est-à-dire 18 vertèbres franches en sus

(1) Si l'examen post-mortem du solitaire type survivant de la *T. Sumeirei* venait à révéler qu'il diffère par son plastron de ceux qui se rapportent à *D. E. F. G.*, je me réserve le droit de distinguer ces plastrons fourchus comme appartenant à *Testudo Guentheri*. (*L'auteur.*)

(2) Voir pour l'explication de ces trois figures la note explicative mise au bas des pages 254 et 255. (*Note du traducteur.*)

de celles complexes soudées. La carapace du grand spécimen mâle empaillé qui se trouve au Muséum d'histoire naturelle ne mesure pas moins de 49 pouces de long. Mais la vertèbre complexe caudale est bien moins complètement ankylosée et sa facette antérieure articulée est d'un tiers plus petite que celles des deux spécimens de la collection de M. Sauzier. L'un ou l'autre appartient à une tortue de dimensions gigantesques (ainsi que l'indique le grand plastron E); autrement, la complexe caudale éperonnée est relativement plus grande que celle d'aucune des races Aldabranes. D'après la description de Perrault, la *T. indica* est également pourvue d'un éperon corné distinct. Le D[r] Günther continue ainsi : « Dans les individus de sexe mâle, la queue joue un rôle important comme organe de préhension ou plutôt de point d'appui. Elle diffère aussi extérieurement de celle de la femelle en ce qu'elle est plus longue et qu'elle est pourvue d'un grand onglon terminal. L'animal la tient presque toujours ramenée de côté sous la carapace, généralement du côté droit; aussi avais-je cru trouver une absence de symétrie dans certaines parties de la naissance de la queue, mais je n'ai rien observé de la sorte. »

Il m'est bien agréable de corroborer la sagace prévision du D[r] Günther, relativement à un développement asymétrique, pas en tous cas de la naissance de la queue, mais de la moitié terminale de la complexe ankylosée qui laisse voir une déviation sensible vers le côté droit (V. la figure de la vue dorsale, pl. XLIII).

Chez les tortues terrestres gigantesques, pareille ankylose n'a été jusqu'ici observée que sur des spécimens provenant d'Aldabra, de Maurice, et dans une moindre mesure, sur des spécimens provenant des Galapagos. Chez un spécimen du *T. elephantopus*, d'après le D[r] Günther, « les vertèbres sont irrégulières et, d'une façon asymétrique, confluentes vers le bout de la queue. »

Des spécimens adultes de la *Chelone midas* possèdent un pareil onglon caudal, bien que beaucoup plus petit. Chez un

grand spécimen mâle du Muséum de Cambridge, l'onglon (la griffe cornée ou l'ergot) mesure environ 2 centimètres de long et recouvre à peu près trois vertèbres, deux ankylosées et l'autre libre.

Aucun des livres classiques de zoologie, d'anatomie comparée et d'herpétologie publiés depuis 1877 n'a daigné mentionner cette importante circonstance de la présence, dans la classe des Reptiles, d'une vertèbre caudale complexe ankylosée.

VERTÈBRES CERVICALES (Pl. XLIV, fig, 20-25).

Trois vertèbres atlas représentant deux types différents, l'un avec les arcs neuraux légèrement réunis et un corps perforé en forme d'anneau, les autres avec un corps imperforé, entièrement plein, différences qui ne peuvent pas être expliquées par l'âge. Bien que l'atlas de différentes familles de Tortues présente beaucoup de modifications, le spécimen A, avec le corps plein, est particulier ; il ne contient pas le conduit odontoïde parce que ce dernier a laissé les trois facettes typiques articulaires ou impressions sur le corps de l'atlas. Les spécimens B et C (1) se rapportent mieux aux vertèbres atlas figurées par le Dr Günther.

Les BASSINS se composent de cinq spécimens à peu près complets, numérotés de 1 à 5 (pl. XLIII, fig. 4 et 5).

Le BASSIN n° 1 a été assigné à la *T. triserrata* conformément à la définition donnée par le Dr Günther. C'est le plus grand connu ; il mesure 23 centimètres en hauteur sur 23 centimètres en largeur. Le pont entre le foramen obturateur est très large, c'est-à-dire de 3.8 centimètres. Malheureusement, la tubérosité de la symphise de l'ischion qui repose sur le plastron n'existe plus. Le sommet ventral de la symphise de l'ischion est très proéminent.

Le BASSIN n° 2 appartient à un spécimen plus petit ; il

(1) Ces spécimens sont figurés planche XLIV, n°s 20 à 25 du mémoire anglais.

mesure 17 sur 15-5 centimètres. Les foramens obturateurs sont larges ; le pont, conséquemment étroit, ressemble à ceux des Tortues aldabranes. Le sommet latéral ou la crête de la hampe de l'os iliaque est très proéminent, plus encore que dans la *T. triserrata*. Ce bassin diffère sensiblement, par deux particularités, de ceux qui ont été déterminés, comme appartenant à la *T. triserrata* et à la *T. inepta*. *Premièrement*, le sommet longitudinal sur le côté ventral de la symphyse de l'ischion est très bas, au lieu d'être très proéminent. *Secondement*, la tubérosité ischiatique a une profonde cavité sur sa surface ventrale, et elle est raboteuse au lieu d'être unie, ce qui laisse croire qu'il s'ajustait et se fusionnait partiellement avec une tubérosité correspondante de la partie postérieure finale du plastron. Ce bassin est celui que j'ai distingué comme appartenant à la *T. Sumeirei* (1).

Les bassins 3, 4 et 5 se ressemblent ; et ceux de la *T. inepta* plus que d'autres espèces ; mais il est à remarquer qu'ils présentent un certain nombre de variations dans l'étendue du sommet latéral de l'iliaque ; en fait qu'ils sont intermédiaires entre les spécimens typiques de la *T. triserrata* et de la *T. inepta*. Ils pourraient bien appartenir à la *T. leptocnemis*, dont le bassin, d'après les signes diagnostiques, ressemble à celui de la *T. triserrata*, mais avec un iliaque plus étroit.

LES OMOPLATES ET LES OS CORACOIDIENS

Les quatre spécimens sont tous différents. Il y en a deux qui ressemblent plus à celui de *T. inepta ;* un autre davantage à celui de la *T. triserrata ;* le quatrième possède une hampe scapulaire très plate qui ressemble, dans sa configuration transversale, à celle de la *T. triserrata* et encore plus, en général, à celles des espèces aldabranes. Je suis enclin à associer ce spécimen aux autres restes de la *T. Sumeirei*.

On doit cependant se rappeler que les os des ceintures

(1) Ce bassin est représenté par les figures 4 et 5 de la planche XLIII.

scapulaires de toutes ces tortues éteintes sont sujets à un grand nombre de variations dans leur taille et leur configuration (1).

Il ne serait pas difficile de choisir parmi les matériaux considérables qui sont à notre disposition, au moins une demi-douzaine de types différents, à la condition de négliger les formes intermédiaires ou de les supprimer.

LES PHALANGES

Elles se composent de trois grandes phalanges terminales et de sept médianes et proximales.

LES CRANES (2).

La collection de M. Sauzier contient 19 crânes et deux mandibules. Deux de ces crânes et une paire de mâchoires inférieures appartiennent à la *T. triserrata*, d'après la définition du Dr Günther. Six crânes et les autres paires de mâchoires inférieures ressemblent à ceux de la *T. inepta.* Les sept crânes qui restent diffèrent de ceux de la *T. triserrata* et de la *T. inepta*, surtout par la configuration de la surface ventrale de la crête supra-occipitale. Cette surface est large, triangulaire et concave, tandis qu'elle est étroite et en forme de carène chez la *T. inepta*, étroite et doublement sillonnée ou, en d'autres termes, avec une étroite crête longitudinale chez la *T. triserrata*.

Cependant, tous ces crânes présentent considérablement de variations dans leur aspect général, dans les dimensions de la crête, dans le développement relatif des différentes parties du crâne, dans le profil naso-frontal, etc. Beaucoup d'entre eux se rapprochent un peu des crânes Aldabrans par la convexité de leur région frontale, et, d'après le Dr Günther,

(1) Voir A.-C. Haddon, *Trans. Linn. Soc.*, sér. II, *Zoology*, vol. II, 1879, p. 156-158. (*L'auteur.*)

(2) Les crânes sont représentés dans la planche XLIII par les figures 6 *a* à 6 *b* : espèce indéterminée. Les figures 7 et 8 sont attribuées à la *T. inepta* et à la *T. triserrata*. (*Note du traducteur.*)

« le bord postérieur de la crête paroxipitale est profondément échancré », chez la *T. Daudini*. Soit que ces variations soient dues à l'âge ou au sexe, ou soient de valeur spécifique ou sub-spécifique, on ne peut le déterminer. On doit se rappeler que nous n'avons absolument aucun critérium qui puisse nous permettre d'associer aucun de ces nombreux crânes à aucune forme particulière de carapace, de plastron ou de ceinture pelvienne. Il est bien possible que les crânes typiques de la *T. triserrata* appartiennent aux carapaces qui ont été distinguées comme étant celles de la *T. inepta* ou de la *T. Sumeirei*, ou *vice versa*, et cette même remarque s'applique tout aussi bien aux différentes sortes de bassins.

Malheureusement, cette incertitude est inévitable, par ce fait qu'il fallait retirer de la Mare aux Songes beaucoup de ces os tels que les hommes qui les cherchaient les rencontraient dans ce marécage. Il était par conséquent impossible de prendre note de la juxtaposition de certains d'entre eux, et, de fait, on ne l'a pas fait. Jusqu'à ce que, par une heureuse chance, ou par des recherches plus étendues, on puisse rencontrer réunies toutes les parties principales d'un même et incontestable individu, l'association de ces os restera une cause d'observations sans base solide.

« Habt alle die Theile in der Hand,
Fehlt leider nur das geistige Band. »

DIDOSAURUS MAURITIANUS (1)

Le Dr Günther a décrit et figuré, dans le *Journal de la Société Linnéenne*, zoologie, vol. XIII, 1878, p. 322-324, un petit fragment, avec trois dents, de l'os maxillaire, cinq fragments de la mandibule, sept fémurs plus ou moins en bon état et des portions de trois humérus. Tous ces os ont été recueillis dans la Mare aux Songes.

M. Sauzier a obtenu dans la même localité beaucoup plus de spécimens, savoir : quatre mandibules du côté gauche

(1) Représenté, dans la planche XLIV, par les figures (grandeur nature) nos 1 à 16. (*Note du traducteur.*)

complètes, quatre mandibules du côté droit complètes, dix portions de mandibules du côté droit avec les dents, et neuf de gauche; quatorze moitiés de mandibules proximales de droite, et quatorze de gauche; trois os frontaux complets appartenant à deux grands spécimens et à un petit; trois bases du crâne; une vertèbre atlas, trois vertèbres thoraciques dont deux se suivent et appartiennent au même individu; quatre vertèbres lombaires d'un spécimen plus petit; une côte lombaire ; un sacrum ; deux vertèbres fusionnées ; quatre vertèbres sacrées postérieures (première, seconde, troisième? et quatrième?) ; quatre humérus du côté droit ; quatre autres du côté gauche ; quatre cubitus ; trois fémurs du côté droit, sept fémurs du côté ganche ; et trois os innominés ou moitiés de bassin du côté gauche dont un indique un petit spécimen.

La plus grande des mâchoires inférieures complètes mesure 76 millimètres de long.

Ainsi qu'on devait s'y attendre, le nombre des dents est variable, savoir : 22, 23, 24, 25 dans les cinq mâchoires les plus complètes du côté gauche, et 20, 22, 23, 26 dans celles du côté droit.

La conformation et les proportions de la mâchoire inférieure, de l'os frontal et de la base du crâne indiquent que, dans la conformation de la tête, le *Didosaurus* ressemblait au genre *Cyclodus*.

Le plus grand humérus mesure 42 millimètres de long; le plus petit 35 millimètres. Tous les spécimens sont pourvus d'un foramen entepicondylaire.

Les cubitus varient de 30-5 à 32 millimètres de long.

Le plus grand fémur mesure 49 millimètres; le plus court 43 millimètres.

P. S. — Depuis la lecture du présent Mémoire, M. Sauzier en a publié un qui contient, non seulement de nombreux renseignements historiques, mais aussi plusieurs excellentes gravures représentant la grande Tortue vivante à Port-Louis, Ile Maurice, vue de côté, de face et de derrière. Il est intitulé : *Les Tortues de terre gigantesques des Mascareignes et de certaines autres îles de la mer des Indes*. Paris, G. Masson, éditeur, 1893, in-8, 32 pages.

SUR UNE NOUVELLE ESPÈCE
D'IXODIDÆ DU CONGO
AMBLYOMMA QUANTINI

Par JOANNY MARTIN.

Parmi les envois reçus au Muséum d'Histoire naturelle et provenant des collections recueillies au Congo par M. Dybowski se trouvaient des peaux d'un bœuf de cette région, *Bos brachyceros* conservées dans le sel humide, et sur lesquelles M. Quantin, chef des travaux de taxidermie au Muséum, découvrit quelques tiques admirablement préservées. M. A. Milne-Edwards a bien voulu m'en confier l'étude.

Le mâle de cette espèce nouvelle a été rencontré exclusivement dans les plis de l'aine du bœuf et sur le scrotum, là où l'épiderme est le plus facilement attaquable. Il se distingue tout d'abord par les couleurs les plus brillantes et les plus variées dont son bouclier dorsal est orné. C'est une espèce relativement grande ; la taille moyenne que j'ai pu relever sur une quinzaine d'individus mis à ma disposition, m'a donné comme longueur totale, rostre compris, 6 millimètres sur 4 millimètres et demi de largeur. La tête et le rostre ne mesurent pas moins de 1 millimètre et demi.

La forme générale du corps est ovalaire, la partie postérieure étant la plus large. La figure que j'en donne montre cette espèce amplifiée trois fois et demi, figure 1.

Les Ixodidæ présentent, comme on le sait, un bouclier dorsal, ce qui les distingue des Argas qui n'en possèdent pas.

Ce bouclier qui chez les mâles arrive à couvrir toute la portion dorsale du corps se trouve réduit chez les femelles à un petit écusson. C'est ce bouclier qui chez les mâles prend de si vives couleurs. La figure 1 donnera une excellente idée de leur répartition et de leur beauté. Je dois ajouter que la coloration n'a subi aucune altération. Le mode de conservation employé ici semble des meilleurs. L'alcool tout en conservant la valeur des tonalités des teintes paraît les brunir légèrement.

Le bouclier présente tout d'abord, comme répartition des couleurs, la disposition suivante : deux languettes brunes partent, en arrière de la tête, de chaque côté de la ligne médiane et s'avancent symétriquement jusqu'au milieu du corps. D'autre part, les côtés marginaux sont bordés d'une bandelette brune, qui au tiers antérieur, de chaque côté du corps se divise en deux portions, et tandis que l'une continue à suivre les bords du bouclier, l'autre se dirigeant un peu vers le centre va rejoindre et se fusionner, un peu plus loin, avec la bandelette latérale, circonscrivant ainsi un îlot coloré en rose chair. A la partie postérieure, la bandelette bordante envoie trois pointes brunes dirigées vers le centre du bouclier, une médiane et deux latérales un peu plus courtes. Les espaces compris entre les diverses bandes brunes sont de couleur chair surtout dans les portions voisines de la périphérie tandis qu'au centre, c'est la couleur vert clair tendre qui domine avec des filets verts plus foncés le long des contours immédiats des bandelettes brunes. Enfin, au-dessus de la pointe médiane foncée qui s'échappe de la partie postérieure du corps, se trouve une tache rouge orangé bien caractéristique. Cette description de la répartition des couleurs sera terminée lorsque j'aurais dit que sur le bord postérieur du corps se trouvent quatre ou cinq taches blanches de chaque côté de la ligne médiane et correspondant à autant de crênelures de la partie postérieure du bouclier.

Rostre. — La tête petite, bien nettement séparée du reste

du corps se prolonge par le rostre *r* figure 2 et 3 et figure 4. Celui-ci, fondamentalement le même chez tous les Ixodes, était enfoncé obliquement dans la peau de l'hôte. Au point de fixation, l'épiderme formait une sorte de bourrelet, limité par un sillon. C'est au centre de ce bourrelet que pénètre le rostre qui s'arrête juste à la couche de Malpighi.

Ce rostre semble peut-être un peu plus long, relativement, que ceux des Ixodidæ en général, et comme il sert le plus souvent à caractériser les espèces, je le décrirai avec quelques détails. Tel qu'on doit le concevoir, le rostre est constitué par l'ensemble de la portion tout entière du corps dans laquelle les organes de la bouche sont placés, et ne pas réserver ce terme, comme le fait remarquer Michael (92) à l'organe de fixation seul, que Pagenstecher (61) dans son anatomie des Ixodes appelle radula. Quoiqu'il en soit, les pièces buccales, d'après Haller (81*a*) sont construites sur le même plan fondamental. Elles se composent d'un épistome simple, qui enveloppe par-dessus, et sur les côtés seulement, les pièces centrales et mobiles de la bouche. Cet épistome très développé forme chez notre tique une membrane molle et très finement striée. Elle est divisée en deux parties sur la ligne médiane, qui se soudent au milieu de la longueur du rostre. Cette portion est le prolongement des téguments de la tête et prend naissance, d'après Haller, par duplicature de la partie antérieure du corps. Ce demi-cylindre est fermé à la partie inférieure par une sorte de lèvre, le rostre d'après Mégnin (92). C'est une lèvre dard résultant, d'après le même auteur, de la soudure de la languette avec les deux maxilles. C'est l'homologue du labium des autres acariens, mais il ne correspond pas à celui des insectes. Il répond aux maxilles de ces derniers et aux pédipalpes des autres arachnides. Les figures 3 et 4 montrent cette lèvre dard grossie.

De chaque côté et à la base de ce dard, sont insérés les palpes maxillaires dont je parlerai plus loin *p m* figure 3. Cette lèvre à laquelle Mégnin (78) attache une grande importance, parce qu'elle est souvent caractéristique des espèces,

ressemble à une cuiller spatuliforme, qui rapprochée comme je l'ai dit de la gaine supérieure constitue un camérostome. Elle présente deux portions symétriques soudées sur la ligne médiane. Chacune d'elles montre trois régions distinctes figure 4, l'une antérieure *a* formée de très petites dents, bifides, trifides même et ne formant qu'un petit segment à la partie supérieure de la lèvre. Une seconde région, la plus large et la plus développée comprend une série de grosses dents à pointes dirigées en arrière *b*. Dans la partie la plus dilatée, on compte trois rangées de ces dents, puis quatre un peu plus loin, en se rapprochant de la base de la lèvre, puis le nombre de ces rangées augmente encore, mais les dents deviennent de moins en moins acérées et finissent déjà, même au milieu de la longueur de la lèvre par ne constituer que des écailles peu saillantes. Enfin la troisième région *c* qui s'étend jusqu'à la base de la lèvre ne présente plus qu'une faible différenciation. Comme on le voit cette constitution diffère sensiblement de celle que l'on rencontre ordinairement chez les Ixodidæ. Ce qui en fait surtout la particularité, c'est la présence de ces petites épines à plusieurs dents à la partie supérieure de la lèvre.

Mandibules. — La paire de mandibules *m* et *m'* figure 4 et figures 5 et 6 qui glisse à l'intérieur du camérostome et qui peut être animée d'un mouvement de va-et-vient à la volonté de l'acarien, sont formées chacune d'une longue tige sur laquelle s'articule une paire de crochets acérés. On remarquera que l'une des parties de la paire des crochets chez le mâle a la forme d'un harpon à deux pointes plus étroites mais situées plus haut que l'autre partie qui forme un crampon plus épais et plus robuste, avec en arrière, une plus petite épine (fig. 5). L'ensemble de ces mandibules ressemble assez au dessin qu'a donné Pagenstecher (61) pour l'Ixodes ornithorhynchi. Enfin, j'ajouterai que la tige mandibulaire est creusée d'une cavité qui se prolonge jusqu'à une petite distance de l'extrémité des crochets.

Palpes. — Les palpes maxillaires, qui s'insèrent à la base

du rostre, *p m* figure 3, sont aussi longs que celui-ci. Ils sont creusés en gouttière et formés de quatre articles. Le dernier, situé à l'extrémité et en dehors de la gouttière, n'est représenté que par un tout petit bouton sensitif (*bs* fig. 3), logé dans une dépression dont l'ouverture est tournée vers la face ventrale. La largeur de ce bouton sensitif n'a pas plus de 4/100 de diamètre, la dépression mesure 1/10 de millimètre de diamètre sur 5/100 seulement de profondeur. J'ai pu observer le même organe chez plusieurs espèces d'Ixodes indéterminées mais communes, et beaucoup plus petites que la tique précédente. Le bouton sensitif atteignait déjà là près de 4/100 de diamètre. Sans vouloir généraliser avec quelques exemples seulement, ces faits sembleraient indiquer que l'organe en question présente des dimensions à peu près constantes chez les Ixodidæ, quelle que soit leur taille. Ce qui fait croire que l'on a bien affaire ici à un organe sensoriel, c'est que chez notre tique, j'ai vu quelquefois ce dernier article faire saillie en dehors de la petite cavité où il est ordinairement logé et que de plus, il montre à sa surface cinq ou six prolongements des téguments, en forme de doigts de gant.

Membres. — Les pattes sont à six articles. Elles sont robustes mais de taille inégale. La première paire est plus grêle et plus longue que les autres. Les trois paires qui suivent sont de plus en plus fortes jusqu'à la dernière. Les articles sont doublement colorés, moitié et quelques fois plus, en jaune brun tandis que le tégument de l'autre portion reste presque blanc. Les hanches de la première et de la dernière paire de pattes présentent à leur base une épine chitineuse simple dirigée du côté interne (fig. 2). Le dernier article ou tarse des trois paires de pattes postérieures montrent deux forts crochets peu acérés *cr* figure 7, au voisinage de l'extrémité et dont l'un termine l'article. De plus celui-ci porte un ambulacre sub-latéral constitué par deux petites griffes et d'un caroncule à leur base *am*, figure 7, comme on en voit également chez les autres Ixodidæ.

Le dernier article de la première paire est un peu différent des autres, figure 8. Il porte bien à son extrémité l'ambulacre à deux griffes mais il est plus grêle et plus long que ses homologues. De plus il n'est pas muni de ces crochets que nous avons vus sur les autres articles terminaux. Ici, cet article remplit un but tout à fait différent de celui des autres pattes. Cet article porte en effet l'organe de l'audition que je vais décrire à propos des organes des sens.

Organes des sens. — Les yeux sont très apparents et sont représentés par deux taches ocellaires blanches non sphériques placées sur le bord antérieur du céphalo-thorax à droite et à gauche de la tête et assez près de sa base.

Les organes de l'audition sont placés chez les Ixodes, d'après Haller (81), sur le dernier article de la première paire de pattes. Je les ai retrouvés là, comme je l'ai dit plus haut, mais avec des caractères un peu différents. Dans notre espèce, avant l'inflexion qui se montre à une petite distance de l'extrémité on voit, après un traitement convenable, un groupe de trois vésicules *v. a* figure 8 placées sur une ligne qui est l'axe même de la patte. La vésicule médiane sphérique contient une petite masse compacte qui semble être un otolithe, tandis que les deux autres vésicules contiennent quelques poils chitineux.

Comme on le voit cette constitution diffère sensiblement de celle figurée par Haller pour un Ixodes d'espèce indéterminée. Il y a donc là une différence spécifique, peut-être même de genre. Je dois ajouter que j'ai retrouvé chez une espèce d'Ixodes le schéma exact donné par Haller.

Stigmates. — La face ventrale fournit quelques caractères. Les stigmates, au nombre de deux comme chez tous les Ixodidæ sont placés en arrière de la dernière paire de pattes *st*, figures 2 et 10. Leur forme est celle d'un triangle aux angles arrondis (fig. 9). Chacun d'eux est constitué par un péritrème chitineux, épais, entourant une plage criblée de fines bulles d'air qui vues sous la loupe luisent comme autant de petites perles. Tout cet ensemble constitue l'écusson

stigmatique au milieu duquel se trouve l'ouverture proprement dite du stigmate *o* figure 9, allongée et étroite, en forme de fente. C'est de cette ouverture que part le tronc trachéen.

Les autres points moins caractéristiques sont :

1° L'ouverture anale arrondie, avec de chaque côté deux petites valves, semblable à celle que représente Audouin (32) pour l'Ixodes Erinacei. (Nob.); 2° l'ouverture des organes génitaux.

Femelle. — La femelle de cette espèce trouvée au pli du membre antérieur de l'hôte mesure 9 millimètres de longueur sur 6, 5 millimètres de largeur. Les figures 10 et 11 représentent la femelle vue sous les faces ventrale et dorsale. Les caractères de la lèvre inférieure du rostre sont exactement les mêmes que chez le mâle. Il n'en est pas de même des mandibules. J'ai représenté, figure 6, les mandibules de cette femelle à côté de celles du mâle figure 5. On peut voir que le petit crochet adventif *a*, placé au-dessus du plus robuste *b* et dont l'ensemble constitue le crampon inférieur chez le mâle, prend, chez la femelle, un développement égal à celui placé immédiatement au-dessous de lui. En outre les mandibules mâles et femelles ayant été dessinées à la chambre claire, sous le même grossissement, on peut constater que l'ensemble des pièces femelles est plus fort, plus développé que l'ensemble des pièces mâles. Il faut voir là l'indication d'un parasitisme peut-être plus accentué chez la femelle que chez le mâle. La base du rostre présente des aires poreuses ou fovea que l'on ne peut voir qu'avec beaucoup d'attention.

Les palpes sont semblables à ceux du mâle, mais les pattes paraissent un peu plus grêles que chez le mâle ; cependant elles en possèdent exactement tous les caractères.

L'écusson dorsal a la forme d'un petit triangle équilatéral dont un des sommets est dirigé en arrière jusqu'au tiers de l'abdomen sur la ligne médiane figure 11 ; la base borde la partie antérieure du corps. La coloration de cet écusson rappelle celle de la portion antérieure du céphalo-thorax du mâle.

Quant à l'abdomen, sa couleur paraît noire, mais en détachant quelques minces esquilles à l'aide d'un scalpel, on reconnaît que le tégument est couleur vert-foncé, l'épaisseur de la chitine rendant cette teinte peu apparente.

L'ouverture anale a ici la forme d'un croissant. Les yeux sont placés au même endroit que chez le mâle ; on les voit très apparents, aplatis et jaunâtres aux angles mêmes de la base de l'écusson triangulaire dorsal.

Ainsi, bien que je n'ai pas trouvé cette femelle accouplée, je n'hésite pas à dire que ces deux individus sont bien de même espèce. En effet, les caractères différentiels se limitent ici à des différences sexuelles et rien de plus. Je dois cependant ajouter que la hanche de la première paire de pattes porte seule une épine à sa base, figure 10.

Ce caractère ne se reproduit pas comme chez le mâle à la hanche de la dernière paire. Mais son importance disparaît devant la concordance frappante de tous les autres. Les stigmates encore, ont même forme et les mêmes particularités. Enfin les organes de l'audition étudiés chez le mâle se présentent ici avec les mêmes caractères.

D'après tout ce que nous venons dire est-il possible de rapporter l'espèce décrite à l'un des nombreux genres établis dans le grand groupe des Mites?

Grâce à l'extrême obligeance de M. Railliet, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort, j'ai trouvé auprès de lui de nombreux documents qui, joints à sa grande compétence sur ce sujet, m'ont permis de classer cette espèce.

Je rappellerai tout d'abord que le groupe des Tiques ou Ricinæ fut divisé par Koch (44) en trois familles d'importance inégale : les Argasidæ, les Ixodidæ et les Rhipistomidæ. Plus récemment, Canestrini (91) en se fondant sur des caractères tirés principalement des stigmates rapporte dans un même groupe les Ixodidæ et les Argasidæ sous le nom de Metastigma. Quoi qu'il en soit, d'après ce que j'ai dit au commencement de cette étude notre espèce se range dans la famille des Ixodidæ. Des genres fondés par Koch dans

celle-ci nous ne retiendrons que les genres Ixodes, Hyalomma et Amblyomma.

Examinons maintenant les caractères communs ou différentiels de notre espèce avec chacun de ces trois genres :

1° Genre *Ixodes* (Lat.). — Ce groupe ne contient que des espèces aveugles. Ce caractère suffirait déjà à en éloigner notre tique, si l'absence totale d'écussons à la face ventrale du mâle n'accentuait encore cet éloignement.

2° Genre *Hyalomma* (K.). — On trouve dans Canestrini (90) et dans l'ouvrage de Railliet (93) la définition suivante plus complète que celle de Koch : yeux distincts, sphériques, de couleur ambrée; base du rostre rectangulaire (vue en dessus). Palpes allongés aussi longs ou plus longs que la tête à premier et troisième articles dentés inférieurement. Hanches de la première paire de pattes fortement bidentés ; le mâle avec deux paires d'écussons à la face ventrale, des écussons périanaux triangulaires assez grands, et des écussons externes plus petits. Bord postérieur crénelé ou festonné. Écusson stigmatique grand et triangulaire; orifice stigmatique étroit, allongé en virgule. Les pattes ont des tarses dentés au sommet avec un ambulacre sub-latéral. Enfin la femelle possède des aires poreuses distinctes à la base du rostre. J'ajouterai que ce groupe renferme des espèces de nos pays, sans couleurs bien brillantes comme le montrent les beaux dessins de Berlese (82).

3° Genre *Amblyomma* (K.). Il présente des yeux aplatis, troubles, blanchâtres ou jaunâtres, et pour le reste comme dans le genre Hyalomma. Mais ce groupe Amblyomma ne renferme exclusivement que des espèces exotiques, toutes pourvues, du moins chez les mâles, de couleurs ornementales très brillantes. Canestrini (91) dans son système des acariens dit cependant que ce genre mérite d'être supprimé. Et pourtant il suffit de parcourir les belles planches de l'ouvrage de Koch (47) pour se convaincre de la nécessité de maintenir ce genre. D'ailleurs Canestrini n'indique pas les raisons de cette suppression.

Maintenant, la comparaison de notre tique devient facile. On voit aisément que tous ses traits la rapprochent de ce dernier genre Amblyomma, avec un caractère négatif cependant : l'absence d'écussons ventraux chez le mâle. Chez quelques espèces ces écussons, on le sait, sont peu visibles. Malgré toutes mes recherches, je suis persuadé que notre tique n'en présente pas. Faudrait-il créer un genre nouveau à cause de ce fait... Je ne le pense pas, car il se pourrait que nous ayons affaire à un terme de passage, ou bien encore, il pourrait arriver que la présence ou l'absence d'écussons ne fut pas un caractère de haute valeur, de même que, par exemple, la présence d'une ou deux épines à la hanche de la première paire de pattes.

Je n'hésiterai donc pas à rattacher notre espèce au genre Amblyomma, et je lui donnerai le nom de Amblyomma Quantini.

Technique. — Tous les dessins ont été exécutés à la chambre claire, d'après les pièces isolées, sans préparation d'abord, puis contrôlés après un traitement à chaud soit par la glycérine acétique, soit par la potasse caustique. J'ai également employé l'hypochlorite de soude pour éclaircir les téguments qui sont tous d'une grande résistance. Il faut user de ce dernier réactif avec prudence car on dépasse aisément le but.

BIBLIOGRAPHIE

---

32. Audouin (V.). — *Lettres pour servir de matériaux à l'histoire des Insectes* (Ann. sc. nat., vol. XXV, p. 401-425, 1832).

44. Koch (C.-L.). — *Systematische Uebersicht über die Ordnung der Zecken* (Archiv für Naturg., 10e année, vol. I, p. 217, 1844).

47. Koch (C.-L.). — *Uebersicht der Arachnidensystems,* 4e part., 130 p., 30 pl. Nürnberg, 1847.

61. PAGENSTECHER (Al.). — *Beiträge zur Anatomie der Milben*, 2e partie. Leipzig, 1861.

78. MÉGNIN (P.). — *Présentations d'Ixodes recueillis sur des bœufs algériens et marocains* (Bull. entomol., p. XCI, 1878).

81. HALLER (G.). — *Vorläufige Bemerkungen über das Gehörorgan der Ixodiden* (Zool. Anz., 1881, p. 165).

81*a*. HALLER (G.). — *Die Mundtheile und systematische Stellung der Milben* (Zool. Anz., 1881, p. 380).

82. BERLESE (Ant.). — *Acari, Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta*. Padova, 1882.

90. CANESTRINI (Giov.). — *Prospetto dell' Acarofauna Italiana. Famiglia degli Ixodini e degli Argasini* (Atti R. Istit. Venet. Sc. (7), t. I, 1890, p. 165-230).

91. CANESTRINI (Giov.). — *Abbozzo del' sistema acarologico*, (Atti R. Istit. Venet. Sc. (7), t. II, 1891, p. 699-725).

92. MÉGNIN (P.). — *Les Acariens parasites*, in-16, 182 pages. Paris, 1892.

92. MICHAEL (Alb.). — *Ticks* (Natural Science, vol. I, 1892, p. 200-204).

93. RAILLIET (A.). — *Traité de zoologie médicale et agricole*, 1re part., gr. in-8. Paris, 1893.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

Fig. 1. — *Amblyomma Quantini* mâle, gross. ; 3,5.

Fig. 2. — Face ventrale du même, gross. 9; *r*, rostre; *an*, ouverture anale; *g*, ouverture des organes génitaux.

Fig. 3. — Rostre et palpes maxillaires, de *A. Quantini* mâle; *r*, rostre; *p.m*, palpe maxillaire ; *b.s*, bouton sensitif.

Fig. 4. — Lèvre-dard très grossie pour montrer le détail des crochets ; *a*, région de petites dents bifides et trifides ; *b*, région des grosses dents ; *c*, région écailleuse ; *m*, *m'*, mandibules.

Fig. 5. — Mandibules de *A. Quantini* mâle; *a*, crochet adventif; *b*, crochet principal.

Fig. 6. — Mandibules de *A. Quantini* femelle.

Fig. 7. — Extrémité de l'une des trois paires de pattes postérieure; *cr*, crochets subterminaux ; *am*, ambulacre; *ca*, caroncule.

Fig. 8. — Extrémité de la première paire de pattes; *v.a*, groupes des trois vésicules auditives ; *am*, ambulacre ; *ca*, caroncule.

Fig. 9. — Stigmate très grossi ; *o*, ouverture du stigmate.

Fig. 10. — *A. Quantini* femelle, vu du côté ventral ; *st*, stigmate.

Entre les figures 10 et 11 on a représenté les dimensions naturelles de la femelle.

Fig. 11. — *A. Quantini* femelle, vu du côté dorsal ; gross. 4.

RÉVISION DES CLADOCÈRES

Par JULES RICHARD.

INTRODUCTION

Il existe depuis longtemps déjà à l'étranger des travaux consacrés spécialement à l'étude des Cladocères de telle ou telle contrée de l'Europe, il n'y en a point d'analogue en France. A l'heure actuelle on trouve des descriptions d'espèces répandues dans une foule de mémoires isolés, difficiles à se procurer ou à consulter. Les ouvrages généraux sont déjà anciens et le plus souvent écrits dans des langues peu connues. Cet état de choses n'est certainement pas fait pour encourager celui qui désire entreprendre l'étude des Crustacés dont il est ici question. C'est pourquoi on a pensé que le moment était venu de faire une révision générale des Cladocères dont le nombre augmente toujours. Ce mémoire a donc pour but de faire l'inventaire des espèces de cet ordre d'Entomotracés et de donner de chacune d'elles une description, le plus souvent accompagnée de figures, permettant de les reconnaître. Comme on le voit par ce qui précède, il s'agit spécialement ici d'une étude faunistique et systématique, on n'a pas l'intention d'écrire une histoire naturelle mais simplement une révision. Néanmoins, et surtout en raison de l'absence d'ouvrages spéciaux français, on a cru indispensable de donner d'abord un aperçu général et sommaire de l'organisation, du genre de vie, etc., des Crustacés qui font le sujet de ce travail. On trouvera en outre,

avant ce chapitre même, une liste assez complète des mémoires publiés jusqu'ici sur les Cladocères (1).

Dans tout travail analogue à celui qu'on présente ici, et qui n'est qu'un premier essai, on doit s'attendre à trouver des lacunes plus ou moins nombreuses. On ne peut pas toujours parler d'après sa propre expérience de telle ou telle forme; cela n'a pas d'inconvénient quand les descriptions des auteurs sont bonnes. Il en est qui laissent malheureusement fort à désirer et il n'est pas toujours possible, pour des raisons diverses, d'obtenir des renseignements plus complets.

D'autre part, on n'a pas craint de faire des emprunts à ceux des auteurs dont on a reconnu l'excellence des descriptions ou des dessins, estimant qu'il s'agit non pas tant de donner quelque chose de son cru que des documents aussi bons que possible sans perdre un temps utile. On s'est attaché à faire des descriptions uniformes, bien comparables entre elles pour les espèces d'un même genre, toutes les fois qu'on n'a pas été obligé de s'en tenir aux documents fournis par les auteurs.

Je n'aurais certainement pas pu songer à entreprendre cette révision si je n'avais eu à ma disposition que les Cladocères que j'ai recueillis moi-même. Aussi suis-je heureux d'exprimer ici ma reconnaissance et d'adresser mes remerciements aux nombreuses personnes (dont beaucoup sont bien connues pour leur dévouement à la science), qui ont bien voulu me permettre d'étudier les récoltes faites par elles dans les localités les plus différentes et les plus éloignées du globe. Il me sera bien permis de citer ici leurs noms et d'indiquer les régions d'où ils ont rapporté les ma-

(1) La disposition adoptée ici pour l'index bibliographique semble au premier abord prendre une place considérable. Si l'on y réfléchit, on voit bien vite qu'elle permet au contraire d'en économiser beaucoup, puisque au lieu de répéter constamment un grand nombre de titres d'une façon plus ou moins correcte et intelligible, il suffit d'inscrire le numéro correspondant de l'index. De plus avec l'index, ainsi disposé, on peut se rendre rapidement compte des progrès de nos connaissances sur le sujet, de l'importance et du nombre des travaux, etc.

tériaux utilisés dans ce mémoire (1) auquel M. le professeur A. Milne-Edwards veut bien donner l'hospitalité dans les *Annales des Sciences naturelles*.

Je ne puis terminer sans remercier ceux qui ont bien voulu m'aider soit en me donnant des renseignements précieux, soit en me communiquant des types qui me faisaient défaut, soit encore en me facilitant certaines recherches bibliographiques : MM. R. Blanchard, Bogdanow, Claus, Daday, Forbes, Fric, Girod, de Guerne, L.-B. de Kerhervé, Kölbel, Lilljeborg, V. Marenzeller, A. Milne-Edwards, Moniez, A.-M. Norman, Nordquist, Pavesi, S.-A. Poppe, G.-O. Sars, Th. Scott, Th. Studer, Geo. Thomson, Vavra, Wierzejski. Qu'ils veuillent bien agréer l'expression de ma vive reconnaissance.

(1) S. A. S. le prince Albert de Monaco a fait de nombreuses récoltes à *Marchais* (*Aisne*) ; sur sa demande et grâce à l'intervention de M. de Brazza M. Mocquerys a exécuté des pêches au *Congo*. — MM. Alluaud : *Haute-Vienne, Aden, Canaries*. — Th. Barrois : *Égypte, Syrie, Palestine*. — E. Belloc : *Pyrénées, Haute-Garonne, Gironde*. — A. Berthoule : *Sologne, lacs d'Auvergne*. — R. Blanchard : *Indre-et-Loire, île de Noirmoutier, Hautes-Alpes, Var, Alpes-Maritimes, Algérie, Tonkin* (M. Dumas), etc. — Du Buysson : *Allier*. — Chaper : *Bornéo*. — E. Chevreux : *Loire-Inférieure, Alpes-Maritimes, Provence, Corse, Mahon, Tunisie, Canaries, Sénégal*, etc. — Frère David : *Haïti*. — Delebecque : *nombreux lacs du Jura*, etc. — A. Dollfus : *environs de Paris, Loire-Inférieure, Var, Corse*. — Duchasseint et Givois : *Loiret, Cher*. — Dugès : *Mexico*. — Eusébio : *Auvergne*. — Baron J. de Guerne : *nombreuses localités de l'est de la France, Oise, Yonne, Indre, Jura, environs de Paris, Açores, Sénégal* (Dr Collin), *Madagascar* (Sikora), *Terre-Neuve* (R. des Isles), *Texas, Louisiane, îles Havaï* (Desfontaine). — Hérou : *Zante*. — Hérouard : *Roscoff*. — G. Jacobsohn : *îlot de la mer Blanche*. — J. Jullien : *Saône-et-Loire, Vera-Cruz, Nouvelle-Orléans*. — H. G. de Kerville : *Seine-Inférieure*. — Comte de Lamotte : *lac Balaton*. — R. Martin : *Indre*. — Max Weber : *Sumatra, Célèbes*. — Modigliani : *Sumatra*. — Poppe : *Chine, Japon*, etc. (Schmaker). — Ch. Rabot : *Ille-et-Vilaine, Russie, Sibérie, Norvège, Feroë, Islande, Groënland, Spitzberg, Jan Mayen*. — Rigaud : *Tonkin*. — Roussel : *Meuse*. — L. Roubau : *Haute-Garonne*. — Ch. Robinet : *Allier, Eure-et-Loire*. — Sarrut : *Lot*. — Schlumberger : *Marne, Villers-sur-mer*. — F. Secques : *environs de Paris, Haute-Loire*. — Steindachner : *Macédoine*. — Topsent : *Marne, Haute-Loire, Pyrénées-Orientales*. — M. de Villepoix : *Somme*. — Voeltzkow : *Madagascar*.

Enfin j'ai moi-même recueilli de nombreux matériaux : environs de *Paris, Allier, Puy-de-Dôme, Corrèze, Belle-Ile, Monte-Cristo, Corse, Ile d'Elbe, Sicile, Naples, Açores, Dartmouth*, ces dernières localités ont été explorées en partie avec M. de Guerne, pendant les campagnes scientifiques de « *l'Hirondelle* » ou du yacht « *Princesse Alice* ».

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Avant de donner la liste des ouvrages qui concernent les Cladocères je crois bon de faire en quelques lignes un historique sommaire de nos connaissances sur ces animaux (1). Le nombre des travaux publiés jusqu'en 1850 n'atteint pas cinquante, même en comptant un certain nombre d'ouvrages de zoologie générale, et dans la quantité beaucoup sont de peu d'importance.

Swammerdam (1669), Redi (1684 et 1708) donnent les premières descriptions et les premiers dessins d'une Daphnie (*Pulex aquaticus arborescens*). C'est encore d'une Daphnie que s'occupe Joblot en 1754. Mais Schæffer (1755) donne le premier de bonnes descriptions et des dessins utilisables ; il distingue diverses espèces et donne des détails de plusieurs organes. Geoffroy (1762) et de Geer (1778) ne font pas faire beaucoup de progrès à nos connaissances et Linné (1766) range sous le même nom de *Monoculus* tous les Entomostracés connus de son temps. Mais O.-F. Müller (1785) établit les genres *Daphnia*, *Lynceus*, *Polyphemus ;* Straus (1820) y joint *Sida* et *Latona*. Jurine (1820) revient au contraire en arrière et range encore comme Linné sous le nom de *Monoculus* non seulement tous les Cladocères mais encore les Copépodes et les Ostracodes. Néanmoins il reconnaît de nombreuses espèces et donne sur les mœurs, la reproduction et le développement des Daphnies des observations qu'on lit encore avec fruit aujourd'hui.

De 1820 à 1850 apparaissent les importants travaux de Baird, en Angleterre, de Liévin en Allemagne, de Fischer en Russie, etc. Aussi constate-t-on de grands progrès, non seulement au point de vue systématique, mais aussi au point de vue anatomique. Mais c'est surtout depuis 1850 que les Cladocères ont été le sujet de recherches nombreuses. Les

(1) Le lecteur désireux de lire un historique plus complet se reportera à celui donné par Gerstäcker (III, p. 808).

travaux de Claus, de Leydig, de Lillejeborg, de Müller (P.-E), de Sars, de Weissmann, de Schödler, etc., sont classiques. Combien d'autres encore qu'il faudrait citer, mais ce serait reproduire avec commentaires en plus, une bonne partie de l'index qui suit et quel que soit l'intérêt de ce travail il ne peut avoir sa place ici (1).

1. 1891. APSTEIN (C.), *Uber die quantitative Bestimmung des Plankton in Süsswasser*, in Zacharias, *Das Thier-und Pflanzleben des Süsswassers*, Leipzig, p. 1-40.
2. 1892. APSTEIN (C.), *Das Plankton des Süsswassers und seine quantitative Bestimmung*, Schr. naturw. Ver. Schleswig-Holstein, vol. 9.
3. 1892. APSTEIN (C.), *Uber das Plankton des Süsswassers*, Ibid.
4. 1892. APSTEIN (C.), *Quantitative Plankton Studien im Süsswasser*, Biol. centralbl., vol. 12, p. 486-512.
5. 1893. APSTEIN (C.), *Uber das Vorkommen von Cladocera Gymnomera in holsteinischen Seen*, Schft. naturw. Ver. Schleswig-Holstein, vol. 10.
6. 1894. APSTEIN C.), *Vergleich der Plankton production in verschiedenen holsteinischen Seen*, Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., vol. 8, p. 70-88.
7. 1880. ASPER (G.), *Beiträge zur Kenntniss der Tiefseefauna der Schweizerseen*, Zool. Anz. p. 130 et 200.
8. 1880. ASPER (G.), *Die pelagische Fauna und die Tiefseefauna der Schweiz*, Katal. schw. abth. in der Fischerei-Ausstellung zu Berlin. Leipzig, p. 127.
9. 1881. ASPER (G.), *Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Thiere unserer Schweizerseen*, Neujahrsb. Zürcher naturf. Ges.
10. 1886. ASPER (G.), ET HEUSCHER (J.), *Zur Naturgeschichte der Alpenseen*, Ber. Thatigkeit d. St-Gall naturw. Ges. 1885-1886.

(1) On trouvera dans la suite, même dans le chapitre général sur l'organisation des Cladocères, l'indication des ouvrages qui se rapportent plus spécialement au sujet traité. Néanmoins je désigne dès maintenant par les numéros qu'ils ont dans l'index les ouvrages fondamentaux sur les Cladocères. Ce sont : au point de vue anatomique et embryologique : *46*, *47*, *111*, *117*, *213*, *322*, *393-396* ; au point de vue systématique : *16*, *23*, *66*, *78*, *145*, *150*, *215*, *255*, *269*, *325*, *327*, *344*. La plupart des autres mémoires sont surtout consacrés à l'étude de la faune des diverses contrées du globe, souvent il s'y trouve, mêlées, des descriptions d'espèces ou de faits anatomiques.

L'index ne contient pas l'indication de tous les ouvrages où il est plus ou moins question de Cladocères, je le sais et je n'ai pas cru utile d'y faire figurer les traités généraux de zoologie, ni diverses analyses ou reproductions d'autres travaux. Il n'est donc pas complet, mais je ne pense pas qu'il y manque un ouvrage quelque peu important ; il y a néanmoins quelques mémoires de langue slave, dont je n'ai pu connaître le contenu. Je m'efforcerai de combler ces lacunes.

11. 1837. Baird (W.), *The natural history of the British Entomostraca*, Mag. of. Zool. und botany, vol. 1, p. 35-41 et p. 309 332.
12. 1838. Baird (W.), *même titre*, Ibid., vol. 2, p. 400-412.
13. 1838. Baird (W.), *même titre*, Ann. of nat. Hist., vol. 1, p. 245-257, pl. IX.
14. 1843. Baird (W.), *même titre*, Ann. a. mag, nat. hist., vol. 11. p. 81-95.
15. 1846. Baird (W.), *Description of some new genera and species of british Entomostraca*, Ann. mag. nat. hist., vol. , 17 p. 410-416.
16. 1850. Baird (W.), *The natural history of the British Entomostraca*, Ray Society. London.
17. 1859. Baird (W.), *Description of several species of Entomostracous Crustacea from Jerusalem*, Ann. mag. nat. hist. [III], vol. 4, p. 280-283, pl. V et VI.
18. 1860. Baird (W.), *Description of two new species of Entomostracous Crustaceous from India*, Proced. Zool. Soc. London Pt. 28, p. 445-446, pl. 72, et Ann. mag. nat. hist., [III], vol. 7, 1861, p. 324-325, (pas de figures).
19. 1862. Baird (W.), *Description of some new species of Entomostracous Crustaceous*, Ann. mag. nat. hist., vol. X, p. 1-6.
20. 1883. Beck (C.), *On some new Cladocera of the english lakes*, Journ. Roy. mic. Soc. p. 777.
21. 1871. Bert (Paul), *Sur la cause de la mort des animaux d'eau douce qu'on plonge dans l'eau de mer et réciproquement*, C. R. Ac. Sc. 7 et 14 août. Ibid., 1883, p. 135.
22. 1879. Bessels (Ém.), *Die amerikanische Nordpolexpedition*, p. 308.
23. 1878. Birge (E. A.), *Notes on Cladocera*, Trans. Wisconsin Acad. Sc. IV (1877), p. 77-109.
24. 1881. Birge (E. A.), *Notes on Crustacea in Chicago water supply, with remarks on the formation of the carapace*, Chicago med. Journ. and Examiner, vol. 16. p. 584-590.
25. 1892. Birge (E. A.), *List of Crustacea Cladocera from Madison, Wisconsin*, Trans. Wisconsin Acad. of Sc. arts and letters, vol. 8, (1888-91). p. 379-398. pl. 13.
25 *bis*. 1893. Birge (E. A.), *Notes on Cladocera III. A. On a collection of Cladocera from central and northern Wisconsin and northern Michigan. B. On new or rare species of Cladocera chiefly from northern Wisconsin*, Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts a. letters, vol. IX, p. 275-317, pl. X-XIII.
26. 1891. Blanchard (R.), *Résultats d'une excursion zoologique en Algérie*, Mém. Soc. zool. de France, vol 4, p. 208-245.
27. 1890. Blanchard (R.) et Richard (J.), *Sur les crustacés des Sebkhas et des Chotts d'Algérie*, Bull. Soc. zool. de France, vol. 15, p. 136, (et C. R. Ac. Sc. 15 juillet 1890).
28. 1892. Blanchard (R.) et Richard (J.), *Faune des lacs salés d'Algérie, Cladocères et Copépodes*, Mém. Soc. zool. de France, vol. 4, 1891, p. 512-535.
29. 1829. Bosc (L. A. G.), *Histoire naturelle des Crustacés comprenant leur description et leurs mœurs*, Paris.
30. 1862. Brady (G. S.), *Entomostraca (Water-fleas)*, Intellectual observer.
31. 1868. Brady (G. S.), *Notes on the Crustacean Fauna of english lakes*, Ibid., vol. 12, p. 416-424, 1 pl.

32. 1885. Brady (G. S.), *Notes on Entomostraca collected by M. Haly in Ceylon*, Linn. Soc. Journ., vol 19, p. 293.
33. 1879. Brandt (A.), *Von den armenischen Alpenseen*, Zool. Anzeiger, p. 522-527.
34. 1880. Brandt (A.), *même titre*, Ibid., p. 114.
35. 1888. Braun (M.), *Beiträge zur Fauna baltica*, Sitzb. naturf. Ges. univ. Dorpat, vol. 8, p. 191-193.
36. 1825. Brébisson (de), *Catalogue méthodique des Crustacés terrestres fluviatiles et marins recueillis dans le département du Calvados*, Soc. Linn. Calvados.
37. 1887. Buen (O. de), *Materiales para la fauna carcinologica de España*, Anal. Soc. Esp. Hist. nat., vol. 16.
38. 1885. Butchinski (P.), *Sur la faune des limans de la Nouvelle Russie*, Bull. Soc. nat. nouv. Russie Odessa, vol 10, fasc. 1, p. 1-24, (en russe).
39. 1869. Cajander (A. H.), *Bidrag till Kannedomen om sydvestra Finlands Krustaceer*, Notis Sällsk. Fauna et flora fennica forh. fasc. 10. Helsingfors.
40. 1892. Capanni (V.), *La Dafnia. Studi di microscopia.* Reggio nell'Émilia Tip. lit. degli Artigianelli. 8°. 24 p. 1. pl.
41. 1891. Cederstrom, *Jakttagelser rörande ephippierna eller vinteräggskapslarne hos smakräftarten* Daphnia pulex, Ofwers. Kgl. Vet-Akad. Forhandlg. Stockholm, Arg. 48 n° 3, p. 159-162.
42. 1877. Chambers (V. T.), *New Entomostraca from Colorado*, Bull. U. S. Geol. Survey (Hayden). III, n° 1. p. 151-155.
43. 1858. Chyzer (C.), *Ueber die Crustaceenfauna Ungarns*, Verh. K.K. Zool. bot. Ges. Wien, vol. 8, p. 505.
44. 1863. Claus (C.), *Ueber* Evadne mediterranea *n.sp. und* polyphemoides *Lkt.*, Wursburger naturw. Zeitschr. hgg. v.d. physik.-medic. Ges., vol 3, (1862), p. 238-246, pl. VI.
45. 1875. Claus (C.), *Die Schalendrüse der Daphnien*, Zeitschr. f. Wissench. Zool., vol. 25, p. 165-173. pl. XI.
46. 1876. Claus (C.), *Zur Kenntniss der Organisation und des feineren Baues der Daphniden und verwandter Cladoceren*, Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 28, p. 164-173, 4 pl.
47. 1877. Claus (C.), *Zur Kenntniss des Baues und der Organisation der Polyphemiden*, Denksch. KK. Akad. Wiss. Wien, vol. 37.
48. 1879. Claus (C.), *Anlass und Entstehung seiner eigenen Untersuchungen auf der Daphniden-Gebiete*, Verhdl. Zool. bot. Ges. Wien., vol. 28, Sitzb., p. 6-16.
49. 1891. Claus (C.), *Ueber den feineren Bau des Medianauges der Crustaceen*, Anz. K. Akad. Wiss. Wien, n° 12.
50. 1891. Claus (C.), *Ueber das Verhalten der nervösen Endapparates an den Sinneshaaren der Crustaceen*, Zool. Anz., p. 363-368.
51. 1890. Cosmovici, *Contribution à l'étude de la faune de la Roumanie*, Le Naturaliste, n° 88, 1er nov., p. 249-250.
52. 1883. Cox, *A new* Daphnia, Amer. month. micr. Journ., vol. 4, p. 88-89, fig. 17.
53. 1887. Credner (R.), *Die Reliktenseen, eine physich-geographische. Monographie*, 1re partie.
54. 1888. Credner (R.), *même titre*, 2e partie.

55. 1891. Cuénot (L.), *Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale, 2e partie : Invertébrés*, Arch. zool. expér. [II], vol. 9, p. 87.

56. 1868. Czerniavski (V.), *Materialia ad zoographiam ponticam comparatam. — I. Crustacea sinum jaltensem habitantia.*

57. 1882. Daday (J.), *Adatok Kolozsvár és Környéke Crustacea-faunájának ismeretéhez.* (*Liste des Crustacés d'eau douce de Kolozsvar*), Orvos-Termész értesitö. IV. (en hongrois).

58. 1883. Daday (J.), *Adatok a Retyezát tavai Crustacea-Faunájának ismeretéhez.* (*Sur la faune des Crustacés de Retyezat*), Termész. Füzetck, vol. 7, p. 41-73, (en hongrois).

59. 1883. Daday (J.), *Adatok a szent Anna ès Mohos tó Faunájának isméretéhez.* (*Sur la faune des lacs de Sainte-Anna et Mohos*), Orvos-Termesz, értesitö. V. p. 20, pl. II, (en hongrois).

60. 1884. Daday (J.), *Adatok a Dévai visek faunájának ismeretéhez*, (*Sur la faune d'eau douce de Déva*), Ibid., (1883) p. 20, pl. V, (en hongrois).

61. 1884. Daday. (J.), *Adatok a Balaton tó faunájának isméretéhez*, (*Sur la faune du lac Balaton*), Math. ès Termész, értesitö. III (en hongrois).

62. 1884. Daday (J.), *Catalogus Crustaceorum faunæ transylvaniæ e collectione musei transylvanici, collegit et determinavit*, Orvos-Termesz, értesitö.

63. 1885. Daday (J.), *Neue Thierarten aus der Süsswasserfauna von Budapest*, Termész. Füzetek, vol. 9. part. 2, p. 208-215.

64. 1885. Daday (J.), *Jelentés az 1884. Ev nyarán magyarország különböző vidékein végzett Crustaceologiai kutatasok eredményéröl*, Math. es Termesz XX. p. 147-167.

65. 1885. Daday (J.), *Adatok magyar-és erdélyország nehány édesvizü medenczéjének nyilttürkri faunájához* (*Sur la faune pélagique de quelques lacs de Hongrie et de Transylvanie*), Orvos-Termész, értesitö, p. 227-250.

66. 1888. Daday (J.), *Crustacea cladocera faunæ hungaricæ*, Budapest.

67. 1891. Daday (J.), *Beiträge zur mikroskopischen Süsswasserfauna Ungarns*, Termesz. Füzetek, vol. 14, part. 1-2. p. 107-123.

68. 1892. Daday (J.), *Die mikroskopische Thierwelt der Mézoséger Teiche*, Ibid., vol. 15, part. 3, p. 166-207.

69. 1871. Dahl (F.), *Untersuchungen über die Thierwelt der Unter-Elbe*, Sechst. Ber. Komm. Wissensch. Unters. d. deutsch. meere Kiel, 3e fasc.

70. 1849. Dana (J.), *Conspectus Crustaceorum in orbis terrarum circumnavigatione C. Wilkes e classe Reipublicæ fœderatæ duce, collectorum*, Proc. Am. Acad. arts and science, vol. 2, p. 47.

71. 1853. Dana (J.), *United states Exploring expedition during the years 1838-1842 under the command of Charles Wilkes.*, vol. 14. *Crustacea* part. II. *Daphnioidea.*

72. 1844. Dekay (J. E.), *Zoology of new York.* part. VI. *Crustacea*, p. 65.

73. 1825. Desmarest (A. G.), *Considérations générales sur la classe des Crustacés, et description des espèces de ces animaux qui vivent dans la mer, sur les côtes ou dans les eaux douces de la France.* Paris.

74. 1870. Dohrn (A.) *Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. — 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwicklung der Daphnien*, Jenaische Zeitsch. vol. 5. p. 277-292, pl. X.

75. 1885. Duplessis-Gouret, *Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse*, Nouv. mém, Soc. helv. des Sc. nat., vol. 29, p. 44.

76. 1862. Eurén (H.), *Om märkliga Crustaceer af ordningen Cladocera funna i Dalarne*, Ofvers. vet. Akad. Forh., vol. 18, p. 115-118, pl. III.

77. 1888. Eusébio (J. B.), *Recherches sur la faune des eaux du plateau central. La Faune pélagique des lacs d'Auvergne*, Revue d'Auvergne (Clermont-Ferrand).

78. 1886. Eylmann (E.), *Beitrag zur Systematik der europänischen Daphniden*, Ber. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. vol. 11, fasc. 3.

79. 1792-94. Fabricius (J. C.), *Entomologia systematica*, etc., vol. 2. Hafniæ.

80. 1848. Fischer (S.), *Uber die in der Umgebung von St-Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen mit Zeichnungen nach der Natur begleitet*, Mém. Sav. étrangers, vol. VI, 2e fasc., p. 159. Saint-Pétersbourg.

81. 1854. Fischer (S.), *Ergänzungen, Berichtigungen und Fortsetzung zu der Abhandlung über die in der Umgebung von St-Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen*, Mém. Sav. étrangers, vol. VII. Saint-Pétersbourg.

82. 1849. Fischer (S.), *Ueber eine neue Daphnienart,* Daphnia aurita *und über* Daphnia laticornis *Jurine mit Zeichnungen nach der Natur begleitet*, Bull. Soc. imp. natur. Moscou, vol. 22, p. 39-51, pl. III et IV.

83. 1851. Fischer (S.), *Branchiopoden und Entomostraceen in* : Middendorf, *Reise in aüssersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844*, etc. Zoologie I (vol. 2), p. 157.

84. 1851. Fischer (S.), *Bemerkungen über einige weniger genau gekannte Daphnienarten*, Bull. Soc. imp. natur. Moscou, vol. 24, n° 3.

85. 1854. Fischer (S.), *Ueber einige neue oder nicht genau gekannte Arten von Daphnien und Lynceiden, als Beitrag zur Fauna Russlands*, Bull. Soc. imp. nat., Moscou, vol. 27, n° 2, p. 423-434, pl. III.

86. 1860. Fischer (S.), *Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen*, Abh. K. bayer. Akad. Wiss. vol. 8, part. III, p. 1-38.

87. 1882. Forbes (S. A.), *On some Entomostraca of lake Michigan and adjacent waters*, Amer. nat. vol. 16, n° 7 et 8.

88. 1886. Forbes (S. A.), Leptodora *in America*, Amer. natur. (décembre 1886).

89. 1888. Forbes (S. A.), *Food of the fishes of the Mississipi valley*, Trans. Am. Fish. Soc. Détroit (may).

90. 1888. Forbes (S. A.), *Studies of the food of freshwater fishes*, Bull. Illinois state lab. nat. hist., vol. 2.

91. 1888. Forbes (S. A.), *On the food relations of freshwater fishes, a summary and discussion*, Bull. Illinois st. lab. nat. hist., vol. 2.

92. 1890. Forbes (S. A.), *On some lake Superior Entomostraca*, U. S.

Comm. of fish and fisheries, part. 15. Report for 1887, p. 701-718.

93. 1893. FORBES (S. A.), *A preliminary report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone national park, Wyoming, and of the flathead region of Montana*, Bull. U. S. Fish Comm. for 1891. p. 207-258.

94. 1882. FOREL (F. A.), *La faune pélagique des lacs d'eau douce*, Arch. Sc. phys. et nat. de Genève, vol. 8, p. 230.

95. 1884. FOREL (F. A.), *Sur la faune profonde des lacs suisses*. Résumé, Ibid., vol. 12. p. 444.

96. 1885. FOREL (F. A.), *La faune profonde des lacs suisses*, Nouv. mém. Soc. helv. des Sc. nat. vol. 29.

97. 1879. FORREST, *On a new Entomostracon*, Midland natur. vol. 2, p. 217.

98. 1879. FORREST (H. E.), *On the anatomy of* Leptodora hyalina, Journ. Roy. mic. Soc., vol. 2.

100. 1871. FRIÇ (A.), *Ueber die Fauna der Böhmerwaldseen*, Sitzb. böhm. Ges. d. Wiss. Prag.

101. 1872. FRIC (A.), *Die Krustenthiere Böhmens*, Prag.

102. 1873. FRIC (A.), *Uber die Crustaceenfauna der Wittingauer Teiche und über weitere Untersuchungen der Böhmerwaldseen*, Sitzb. böhm. Ges. d. Wiss. Prag., p. 33-47.

103. 1873. FRIC. (A.), *Zvirena jezer Sumavskych*, Vesmir, vol. II, p. 249-265, 281.

104. 1874. FRIC (A.), *O Zvirene rybniku trébonskych*, Ibid., vol. III, p. 15, 27.

105. 1891. FRITSCH (A.), *Uber Schmuckfarben bei* Holopedium gibberum, Zool. Anz., p. 152.

106. 1892. FRITSCH (A.) et VAVRA, *Vorläufiger Bericht über die Fauna des Unter-Pocernitzer und Gatterschlager Teiches*, Zool. Anz., p. 26-30.

106 *bis*. 1894. FRIC (A.) et VAVRA (V.), *Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. IV. Die Thierwelt des unterpocernitzer und gatterschlager Teiches*, etc., Arch. naturw. Landesf. v. Böhmen, vol. IX, n° 2, p. 1-124, 80 figures.

107. 1890. FRITZE (A.), *Zur Fauna von central Japan*. II *Eine japanische*, Leptodora, Zool. Anz. n° 325.

107 *bis*. 1893. GARBINI (A.), *Primi materiali per una monografia limnologica del lago di Garda*, Verona.

108. 1849. GAY (C.), *Fauna chilena. Crustaceos*, in : Gay, *Historia fisica e politica de Chile*, Zoologia, vol. 3, p. 288-292.

109. 1778. GEER (C. DE), *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, Stockholm, vol. 7, p. 442-470, pl. 27-29.

110. 1762. GEOFFROY, *Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris*, vol. 2, p. 651, Paris.

111. 1866-79. GERSTACKER, *Crustacea branchiopoda*, in BRONN : *Klassen und ordnungen des Thierreichs*, vol. V. part. 1, p. 807-1079, pl. XX-XXV.

112. 1863. GODRON (D. A.), *Zoologie de la Lorraine, ou catalogue des animaux sauvages observés jusqu'ici dans cette ancienne province*, Paris, p. 250-253.

113. 1889. GOURRET (P.), *Note sur les Entomostracés du golfe de Marseille*, Arch. Biologie, vol. 9, Gand. p. 473-483.

114. 1890. Gourret (P.), *Nouvelle contribution à la faune pélagique du golfe de Marseille*, Ibid., vol. 10, Gand, p. 311-326.
115. 1887. Graff (L. v.), *Die Fauna der Alpenseen*, Milth. Nat. Ver. Steiermark (1886), p. 47-68.
116. 1877. Grimm (O. A.), *La mer Caspienne et sa faune*, Travx. de l'expédition aralo-casp., fasc. 2, Saint-Pétersbourg (en russe).
117. 1879. Grobben (C.), *Die Entwicklungsgeschichte der* Moina rectirostris, *zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie der Phyllopoden*, Arb. Zool. Inst. Wien und Zool. St. Triest, vol. 2, p. 1-66, pl. I-VII.
118. 1892. Grobben (C.), *Zur Kenntniss des Stammbaues und des Systems der Crustaceen*, Sitzb. Akad. Wiss. Wien., vol. 101, p. 237-274.
119. 1893. Grobben (C.), *Einige Bemerkungen zu Dr Samassa's Publication über die Entwicklung von* Moina rectirostris, Arch. mikr. Anat. vol. 42.
120. 1877. Gruber et Weissmann, *Ueber einige neue oder unvollkommen gekannte Daphniden*, Verhdl. Freiburger naturf. Ges., vol. 7, p. 50-116, pl. III-VII.
121. 1828. Gruithuisen, *Ueber die* Daphnia sima *und ihrer Blutkreislauf*, Nova acta phys. med. Acad. Cæs. Leop. Car. nat. Cur. vol. 14. p. 397-406.
122. 1887. Guerne (J. de), *Notes sur la faune des Açores, diagnoses d'un Mollusque, d'un Rotifère et de trois Crustacés nouveaux*, Le Naturaliste.
123. 1887. Guerne (J. de), *Sur les genres* Ectinosoma *Boeck et* Podon *Lilljeborg, à propos de deux Entomostracés* (Ectinosoma atlanticum *G. S. Brady et Robertson et* Podon minutus *G. O. Sars*) *trouvés à la Corogne dans l'estomac des Sardines*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. XII.
124. 1887. Guerne (J. de), *La faune des eaux douces des Açores et le transport des animaux à grande distance par l'intermédiaire des Oiseaux*, C. R. Soc. Biologie, 22 oct. Paris.
125. 1887. (Guerne J. de), *Sur la faune des îles de Fayal et de San Miguel* (*Açores*), C. R. Ac. Sc. 24 oct. Paris.
126. 1888. Guerne (J. de), *Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les Palmipèdes*, C. R. Soc. Biologie, 24 mars, Paris.
127. 1888. Guerne (J. de), *Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel* (*Açores*), Paris.
128. 1885. Guerne (J. de) et Pouchet (G.), *Sur la faune pélagique de la mer Baltique et du golfe de Finlande*, C. R. Ac. Sc., 30 mars, Paris.
129. 1887. Guerne (J. de) et Pouchet (G.), *Sur la nourriture de la Sardine*, C. R. Ac. Sc., 7 mars.
130. 1889. Guerne (J. de) et Richard (J.), *Note sur les Entomostracés d'eau douce recueillis par M. Charles Rabot dans la province de Nordland* (*Norvège septentrionale*), Bull. Soc. Zool. de France, vol. 14.
131. 1889. Guerne (J. de) et Richard (J.), *Sur la faune des eaux douces du Groenland*, C. R. Ac. Sc., 25 mars, Paris.
132. 1891. Guerne (J. de) et Richard (J.), *Entomostracés, Rotifères et Protozoaires provenant des récoltes de M. E. Belloc dans les étangs*

de Cazau et de Hourtins (*Gironde*), Bull. Soc. Zool. de France, vol. 16, p. 112.
133. 1891. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Sur quelques Entomostracés d'eau douce de Madagascar*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 16, p. 223.
134. 1891. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Entomostracés recueillis par M. Charles Rabot en Russie et en Sibérie* (*gouvernements de Kasan, de Perm, de Vologda et de Tobolsk*), Bull. Soc. Zool. de France, vol. 16, p. 232.
135. 1892. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.). *Sur la faune des eaux douces de l'Islande*, C. R. Ac. Sc., 8 février, Paris.
136. 1892. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Voyage de M. Charles Rabot en Islande. Sur la faune des eaux douces*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 17, p. 75.
137. 1892. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Cladocères et Copépodes d'eau douce des environs de Rufisque*, Mém. Soc. Zool. de France, vol. 5, p. 526.
138. 1893. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Sur la faune pélagique de quelques lacs des Hautes-Pyrénées*, Assoc. fr. avanc. Sciences. Congrès de Pau, 1892.
139. 1893. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), *Sur la faune pélagique des lacs du Jura français*, C. R. Ac. Sc., 17 juillet, Paris.
140. 1893. GUERNE (J. DE) et RICHARD (J.), Canthocamptus Grandidieri, Alona Cambouei, *nouveaux Entomostracés d'eau douce de Madagascar*, Mém. Soc. Zool. de France, vol. 6, p. 214.
141. 1893. HACKER (V.), *Ueber die Entwicklung des Wintereies von* Moina paradoxa *Weism.*, Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., vol. 7, p. 193.
142. 1842. HALDEMAN (S. S.), *Description of two species of Entomostraca*, Proc. Philad. Ac. of Sciences, vol. 1, p. 184.
143. 1842. HALDEMAN (S. S.), *Description of two new species of* Hydrachna, *and one of* Daphnia, Ibid., p. 196.
144. 1893. HANSEN, *Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundtheile bei Crustaceen und Insecten*, Zool. Anz., n°s 420 et 421.
145. 1877. HELLICH (B.), *Die Cladoceren Böhmens*, Prag.
146. 1879. HERRICK (C. L.), *Freshwater Entomostraca*, Amer. Nat., vol. 13, p. 620.
147. 1882. HERRICK (C. L.), *Habits of freshwater Crustacea*, Ibid., 813.
148. 1882. HERRICK (C. L.), *A new genus and species of the Crustacean family Lyncodaphnidæ*, Ibid., vol. 16, p. 1006.
149. 1882. HERRICK (C. L.), *Papers on Crustacea of the fresh waters of Minnesota*, 10 ann. Rep. geol. Minnesota, p. 219.
150. 1884. HERRICK (C. L.), *A final report on the Crustacea of Minnesota included in the orders Cladocera and Copepoda*, Geol. a. nat. hist. surv. of Minnesota.
151. 1884. HERRICK (C. L.), *Heterogenie of* Daphnia, Zool. Anz., p. 234.
152. 1875. HERRICK (C. L.), *Mud inhabiting Crustacea*, Bull. sc. lab. Denison Univ., vol. 1, p. 37.
153. 1887. HERRICK (C. L.), *Contribution to the fauna of the Gulf of Mexico and the South*, etc. Mém. Denison scient. Assoc. Granville, vol. 1.
154. 1878. HESSE, *Description des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France, décrits et peints sur des individus vivants*; Ann. sc. nat. [VI], vol. 7.

155. 1862. Hogan (A. R.), *On* Daphnia Schæfferi, *with a diagramm*, Rep. 31th meet. Brit. Ass. Adv. Sc. f. 1861, p. 146.
156. 1876. Hudendorff (Al.), *Beitrag zur Kenntniss der Süsswasser Cladoceren Russlands*, Bull. Soc. imp. nat. Moscou, p. 26.
157. 1888. Hudendorff (A.), *Einige Bemerkungen zu Dr Eylmann's « Beitrag zur Systematik der europaïschen Daphniden »*, Zool. Anz., p. 315.
158. 1891. Ihering (H. V.), *Ueber die geographische Verbreitung der Entomostraken Krebse des Süsswassers*, Naturw. Wochenschr., vol. 6, p. 403 et 413.
159. 1883. Imhof (O. E.), *Sur la faune pélagique des lacs suisses*, Arch. sc. phys. et nat. Genève [III], vol. 10, p. 349 et Ann. mag. nat. hist. [V], vol. 12, p. 426.
160. 1883. Imhof (O. E.), *Die pelagische Fauna und die Tiefseefauna der zwei Savoyerseen Lac du Bourget und Lac d'Annecy*, Zool. Anz., p. 655.
161. 1884. Imhof (O. E.), *Weitere Mittheilung über die pelagische Fauna der Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 321.
162. 1884. Imhof (O. E.), *Resultate meiner Studien über die pelagische Fauna kleinerer und grosserer Süsswasserebecken der Schweiz*, Zeitsch. f. wiss. Zool., vol. 40, p. 154.
163. 1885. Imhof (O. E.), *Faunistische Studien in 18 kleineren und grosseren österreichischen Süsswasserbecken*, Sitzb. K. Ak. Wien, vol. 91.
164. 1885. Imhof (O. F.), *Pelagische Thiere aus Süsswasserbecken in Elsass-Lothringen*, Zool. Anz., p. 720.
165. 1886. Imhof (O. E.), *Neue Resultate über die pelagische und Tiefseefauna einiger in Flussgebiet des Po gelegener Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 41.
166. 1886. Imhof (O. E.), *Vorlaufige Notizen über die horizontale und verticale geographische Verbreitung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 335.
167. 1886. Imhof (O. E.), *Ueber microskopische pelagische Thiere aus der Ostsee*, Zool. Anz., p. 612.
168. 1887. Imhof (O. E.), *Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere der Kantons Graubundens*, Jahr. naturf. Ges. Graubundens für 1885-86, Chur, p. 45.
169. 1887. Imhof (O. E.), *Ueber die mikroscopiche Thierwelt hochalpiner Seen (600-2780m ü M.)*, Zool. Anz., p. 13 et 33.
170. 1887. Imhof (O. E.), *Notizen über die pelagische Fauna der Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 577 et 604.
171. 1888. Imhof (O. E.), *Fauna der Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 166.
172. 1888. Imhof (O. E.), *Die Vertheilung der pelagischen Fauna in den Süsswasserbecken*, Zool. Anz., p. 284.
173. 1888. Imhof (O. E.), « *Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les Palmipèdes; J. de Guerne* », Zool. Anz., p. 365.
174. 1888. Imhof (O. E.), *Beitrag zur Kenntniss der Süsswasserfauna der Vogesen*, Zool. Anz., p. 565.
175. 1890. Imhof (O. E.), *Die Fortschritte in der Erforschung der Thierwelt der Seen*, Vort. f. d. Schweiz. naturf. Vers. in Davos.
176. 1890. Imhof (O. E.), *Notiz bezüglich der « Berichtigung » von S. A. Poppe in n° 300 der Vorliegenden Zeitschrift*, Zool. Anz., p. 140.
177. 1890. Imhof (O. E.), *Das Cladoceren genus* Bosmina, Zool. Anz., n° 339.

178. 1890. Imhof (O. E.), *Notizen über die pelagische Thierwelt der Seen in Kärnthen und in der Krain*, Zool. Anz., p. 261 et p. 374.

179. 1890. Imhof (O. E.), *Notiz über pelagische Thiere aus einem Teiche in Galizien*, Zool. Anz., p. 284.

180. 1890. Imhof (O. E.), *Poppe's Bemerkung zu meiner Notiz zu dessen Berichtigung in n° 300 des Zoologischen Anzeigers*, Zool. Anz., p. 580.

181. 1890. Imhof (O. E.), *Représentants de la faune pélagique des bassins d'eau douce*, Arch. sc. phys. nat. Genève, oct., nov.

182. 1891. Imhof (O. E.), *Ueber die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwalds*, Zool. Anz., p. 33.

183. 1892. Imhof (O. E.), *Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken nach dem gegenwärtigen Stande der Untersuchungen*, Biol. Centralbl., vol. 12, p. 171 et 200.

184. 1893. Imhof (O. E.), Ceriodaphnia (*Cladocera*), Bioll. Centralbl., vol. 13, p. 354.

185. 1754. Joblot, *Observations d'histoire naturelle faites avec le microscope*, Paris, vol. 1, 2e partie, p. 105, pl. 13 (fig. P.Q.R. Daphnie).

186. 1882. Joseph (G.), *Erfahrungen im wissenschaftlichen Sammeln und Beobachten der den Krainer Tropfsteingrotten eigenen Arthropoden*, Berliner Ent. Zeitsch., vol. 26, p. 1-50.

187. 1820. Jurine (L.), *Histoire des monocles qui se trouvent aux environs de Genève*. Genève.

188. 1889. Kerhervé (de), *Sur la présence des genres* Leptodora *et* Polyphemus, *dans les environs de Paris*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 14.

189. 1890. Kerhervé (de), *Généralités et remarques sur les* Moina, Ibid., vol. 15, p. 183.

190. 1892. Kerhervé (de), *De l'apparition provoquée des éphippies chez les Daphnies* (Daphnia magna), Mém. Soc. Zool. de France, vol. 5, p. 227.

191. 1888. Kerville (H. G. de), *Les Crustacés de la Normandie, espèces fluviales, stagnales et terrestres*, Bull. Soc. Anc. d. sc. nat., Rouen, 1er semestre.

192. 1868. Kessler (K.), *Matériaux pour la connaissance de la faune du lac Onéga et de la contrée environnante*, Trav. 1er congrès nat. russes à Saint-Pétersbourg, p. 77 (en russe).

193. 1853. King (L.), *On some of the species of* Daphniadæ *found in New South Wales*, Pap. a. Proc. Roy. Soc. van Diemen's Land, vol. 2, part. 2.

195. 1855. King (L.), *On Australian Entomostracans*, Ibid., vol. 3, part. 1.

196. 1892. Klocke, *Ein neuer* Pleuroxus, Zool. Anz., p. 188.

197. 1864. Klunzinger, *Einiges zur Anatomie der Daphniden nebst kurzen Bemerkungen über die Süsswasserfauna der Umgegend Cairo's*, Zeitzchr. f. Wiss. Zool., vol, 14, p. 165.

198. 1835-41. Koch (C.-L.), *Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden*, Regensburg.

199. 1892. Kochs (W.), *Versuche über die künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen*, Biol. Centralbl., vol. 12, p. 599.

200. 1893. Kojevnikov (Gr.), *La faune de la mer Baltique orientale et les problèmes des explorations prochaines de cette faune*, Congrès internat. de Zool., 2e session. Moscou 1892 (1893), vol. 1.

201. 1887. KORTCHAGUINE (A. N.), *Faune des environs de Moscou 1. Crustacés*, Trav. lab. mus. Zool. Univ. Moscou (Bull. Soc. amis d. sc. nat. Moscou, vol. 52), vol. 3, fasc. 2 (en russe).

202. 1874. KURZ (W.), *Ueber androgyne Missbildung bei Cladoceren*, Sitzb. K. Akad. Wiss. Wien, vol. 69.

203. 1874. KURZ (W.), *Dodekas neuer Cladoceren nebst einer kurzen Uebersicht der Cladocerenfauna Bohmens*, Ibid., vol. 70.

204. 1878. KURZ (W.), *Ueber limicole Cladoceren*, Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 30. suppl. 1877 (1878).

205. 1890. LABBÉ (A.), *Note sur quelques Crustacés, Rotateurs et Annélides du département de la Mayenne*, Bull. Soc. étud. sc. Angers, 1889, p. 35 (1890).

206. 1884. LADENBURGER (R.), *Zur Fauna des Mansfelder Sees*, Zool. Anz., p. 299.

207. 1818. LAMARCK (J. B. L.), *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, etc., vol. 5.

208. an X. LATREILLE (P. A.), *Histoire générale et particulière des Crustacés et des Insectes*, etc., vol. 4, Paris.

209. 1893. LAUTERBORN, *Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischen Organismen des Rheines und seiner Altwasser*, Verh. naturh.-med. Ver. zu Heidelberg, N.F., vol. 5.

210. 1891. LEBEDINSKY, *Die Entwicklung der* Daphnia *aus dem Sommereie*, Zool. Anz., p. 149.

211. 1850. LEREBOULLET (A.), *Observations sur le cœur et sur la circulation dans la* Limnadia Hermanni *et dans les Daphnias*, Mém. mus. hist. nat. Strasbourg, vol. 4, p, 208.

212. 1859. LEUCKART (R.), *Ueber das Vorkommen eines saugnapfartigen Haftapparates bei den Daphniaden und verwandten Krebsen*, Arch. f. Naturg., vol. 25, p. 262.

213. 1860. LEYDIG (FR.), *Naturgeschichte der Daphniden (Crustacea Cladocera)*. Tübingen.

214. 1848. LIÉVIN, *Die Branchiopoden der Danziger Gegend*, N. Schr. naturf. Ges. in Danzig, vol. 4, p. 1.

215. 1853. LILLJEBORG (W.), *De Crustaceis ex ordinibus tribus. Cladocera, Ostracoda, et Copepoda in Scania occurrentibus*, Lund.

216. 1860. LILLJEBORG (W.), *Beskrifning öfver tvenne märkliga Crustaceer af ordningen Cladocera*, öfv. k. vet. Akad. forhl, n° 5,

217. 1861. LILLJEBORG (W.), Leptodora hyalina *Lillj., en märklig hittills obekant Crustacé af ordningen Cladocera*, Forh. Skand. naturf. ott. Mode i Kjobenhavn 1860 (1861).

218. 1887. LILLJEBORG (W.), *On the Entomostraca collected by Mr. Leonard Stejneger, on Bering Island 1882-83*, Proc. U. S. nat. Mus., p. 154.

219. 1766. LINNÉ (C.), *Systema naturæ*, etc., editio duodecima reformata, vol. 1, Holmiæ.

220. 1788. LINNÉ (C.), *Systema naturæ*, etc., editio decima tertia, etc., cura J. Gmelin, vol. 1, Holmiæ.

221. 1836. LOVÉN (S.), Evadne Nordmanni *ett hittills okändt Entomostracon* K. Vet. Acad. Handf. for. ar 1835 (traduit dans : Arch. f. Naturg., vol. 12, p. 301-374, pl. XI et XII, 1846. sous le titre : Evadne Nordmanni, *Ein bisher unbekanntes Entomostracon*).

222. 1861. LOVÉN (S.), *Om nagra i Vettern och Venern funna Crustaceer*, öfv. k. Vet. Akad. Forh, nº 6.
223. 1854. LUBBOCK (J.), *On the freshwater Entomostraca of South America*, Trans. Ent. Soc. (N. S.), vol. 3, p. 232.
224. 1857. LUBBOCK (J.), *An account of the two methods of reproduction in* Daphnia, *and of the structure of the ephippium*, Phil. Trans. roy. Soc. London, p. 79.
225. 1881. LUBBOCK (J.), *Naturgeschichte der Daphniden by Prof. Franz Leydig, reviewied*, The nat. hist. Review.
226. 1879. LUBBOCK (J.), *On the occurrence of* Leptodora hyalina *in England*, Rep. 49th meet. Brit. Ass. adv. sc., p. 369.
227. 1849. LUCAS, *Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840-42*, Zoologie, vol. 1. *Crustacés*, etc., p. 81, Paris.
228. 1870. LUND, *Bidrag til Cladocerernes morphologie og Systematik*, Schiodtes, naturh. Tids. [III], vol. 7.
229. 1878. LUTZ (A.), *Beobachtungen über die Cladoceren der Umgegend von Leipzig*, Sitzb. naturf. Ges. Leipzig, vol. 5, p. 36.
230. 1878. LUTZ (A.), *Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern*, p. 38.
231. 1891. MARSH (D.), *Preliminary list of deep water Crustacea in Green Lake*, Wisc. U. S. A., Zool. Anz., p. 275.
232. 1892. MARSH (D.), *On the deep water Crustacea of Green Lake*. Trans. Wisconsin Acad. of sc., arts a. lett. 30 déc. 1891, vol. 8, p. 211.
233. 1880. MARSHALL (A. M.), *On the habits and life history of* Leptodora hyalina, Midland Natur., vol. 3, p. 49.
234. 1880. MARSHALL (P.), *On* Leptodora hyalina, Birmingham, micr. Soc.
235. 1890. MATILE (P.), *Die Cladoceren der Umgegend von Moskau*, Bull. Soc. imp. nat. Moscou, nº 1.
236. 1874. MEIER (H.), *Drei Thierchen aus unseren Gräben*, Natur, vol. 23, p. 212 et 227.
237. 1866. MECZNIKOW (ÉLIAS), *Embryologische Studien an Insecten*, Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 16, p. 484.
237 *bis*. 1893. MERRILL (H. B.), *The structure and affinities of* Bunops scutifrons *Birge*, Trans. Wisc. Acad. sc., arts and letters, vol. IX, p. 319-342, pl. XIV-XV.
238. 1884. METSCHNIKOW (EL.), *Ueber eine Sprosspilz Krankheit der Daphnien*, Virchow Arch. f. path. Anat., vol. 96.
239. 1840. MILNE EDWARDS (H.), *Histoire naturelle des Crustacés*, vol. 3, p. 372-390. Paris.
240. 1886. MONIEZ (R.), *Sur des parasites nouveaux des Daphnies*, C. R. Ac. Sc. 17 janvier.
241. 1887. MONIEZ (R.), *Liste des Copépodes, Ostracodes, Cladocères et de quelques autres Crustacés recueillis à Lille en 1888*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 12.
242. 1887. MONIEZ (R.), *Note sur des Ostracodes, Cladocères et Hydrachnides observés en Normandie*. Bull. Soc. ét. scient. Paris.
243. 1887. MONIEZ (R.), *Pêches de M. Dollfus dans les lacs de l'Engadine et du Tyrol*. Feuille des jeunes naturalistes.
244. 1887. MONIEZ (R.), *Entomostracés et Hydrachnides recueillis par M. Dollfus dans le lac de Gérardmer*, Ibid.
245. 1888. MONIEZ (R.), *Matériaux pour servir à l'étude de la faune des eaux douces des Açores. IV. Crustacés : Cladocères*. Lille.

246. 1889. Moniez (R.), *Faune des eaux souterraines du département du Nord et en particulier de la ville de Lille*, Revue biol., nord de la France. Lille.
247. 1889. Moniez (R.), *Sur la faune du Hable d'Ault*, Ibid.
248. 1889. Moniez (R.), *Sur quelques Cladocères et sur un Ostracode nouveau du lac Titicaca*, Ibidem.
249. 1889. Moniez (R.), *Pêches de M. Ad. Dollfus en quelques points de la France et de la Hollande*, Bull. Soc. ét. scient. Paris.
250. 1889. Moniez (R.), *Note sur la faune des eaux douces de la Sicile*, Feuille des j. naturalistes, p. 17.
251. 1860. Mosley (Geo.), *On* Daphnia pulex, Mém. litt. a. philos. Soc. Manchester [II], vol. 15, p. 311.
252. 1776. Muller (O. F.), *Zoologiæ danicæ Prodromus.*
253. 1785. Muller (O. F.), *Von dem mopsnasigen Zackenfloh*, Schr. Berlin, Ges. naturf. Freunde, vol. 6, p. 185.
254. 1785. Muller (O. F.), *Entomostraca seu insecta testacea quæ in aquis Daniæ et Norvegiæ reperit, descripsit et iconibus illustravit.* Lipsiæ et Hauniæ.
255. 1868. Muller (P. E.), *Danmarks Cladocera*, Naturh. Tidssk. [III], vol. 5.
256. 1868. Muller (P. E.), *Bidrag til Cladocerernes Fortplantningshistorie*, Ibid., p. 295.
257. 1870. Muller (P. E.), *Note sur les Cladocères des grands lacs de la Suisse*, Arch. Sc. phys. et nat. Genève, vol. 37, p. 317.
258. 1870. Muller (P. E.), *Les Cladocères du Danemark et contribution à l'histoire de la reproduction des Cladocères*, Arch. Sc. phys. et nat. Genève, vol. 37, p. 357. (Résumé.)
259. 1861. Nardo, *Nota illustrante gli Entomostracei monocoli delle acque stagnanti delle nostre provincie e catalogo di alcune species di essi del sig. P. A. Saccardo*, Atti R. Inst. Veneto, vol. 6, p. 487.
260. 1884. Nordqvist (O.), *Om forekomsten af Ishafscrustaceer uti mellersta Finlands Sjöar*, Medd. Soc. pro fauna et flora fennica.
261. 1886. Nordqvist (O.), *Bidrag till Kännedomen om Crustacéfauna i nagra af mellersta Finlands Sjöar*, Ibid.
262. 1887. Nordqvist (O.), *Bidrag till Kännedomen om Ladoga sjös Crustacéfauna*, Ibidem.
263. 1887. Nordqvist (O.), *Die pelagische und Tiefsee-Fauna der grösseren finnischen Seen*, Zool. Anz., nos 254 et 255.
264. 1888. Nordqvist (O.), *Uber* Moina bathycola (*Vernet*) *und die grössten, Tiefen, in welchen Cladoceren gefunden worden*, Zool. Anz., p. 264.
265. 1890. Nordqvist (O.), *Bidrag till Kännedomen om Bottniska vikens och norra Osterjöns evertebratefauna*, Medd. Soc. pro fauna et flora fennica.
266. 1863. Norman (A. M.), *On* Acantholeberis (*Lilljeborg*), *a genus of Entomostraca new to Great Britain*, Ann. mag. nat. hist. [III], vol 11.
267. 1867. Norman (A. M.), *Report of the committee appointed for purpose of exploring the coasts of the Hebrides by means of the dredge. Part II. On the Crustacea*, etc. Rep. 36th meet. Brit. Ass. adv. sc. for., 1866. London, p. 195.
268. 1869. Norman (A. M.), *Shetland final dredging report. Part II. On the*

Crustacea, etc., Report 38[th] meet. Brit. Ass. adv. sc. for 1868. London, p. 289.

269. 1867. Norman (A. M.) et Brady (G. S.), *A monograph of the British Entomostraca belonging to the families* Bosminidæ, Macrothricidæ *and* Lynceidæ.

270. 1886. Orley, *Ueber die Entomostrakenfauna von Budapest*, Termész, Füzetek, p. 98.

271. 1877. Pavesi (P.), *Intorno all' esistenza della fauna pelagica o d'alto lago anche in Italia*, Bull. entom. vol. 9, Firenze, p. 293.

272. 1879. Pavesi (P.), *Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani*, Rendic. R. Istit. lombardo [II], vol. 7, Milano, p. 174.

273. 1879. Pavesi (P.), *Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani*, Ibid., p. 688.

274. 1883. Pavesi (P.), *Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani*, Atti Soc. veneto-trentina, vol. 8, p. 340.

275. 1889. Pavesi (P.), *Notes physiques et biologiques sur trois petits lacs du bassin tessinois*, Arch. sc. phys. et nat. Genève, vol. 22, p. 353.

276. 1886. Pelseneer, *Note sur la présence de Caridiana Desmaresti dans les eaux de la Meuse*, Musée roy. de Belgique, vol. 4 (contient liste des Cladocères de Belgique).

277. 1880. Pengo (N.), *Le* Bythotrephes *de la mer d'Azof*, Trav. Soc. natur. Kharkow, vol. 13 (1879) (en russe).

278. 1880. Pengo (N.), *Sur un nouveau Crustacé de la famille des* Polyphemidæ, Ibid.

278 *bis* 1893. Pero (P.), *I laghi alpini valtelinesi*. Parte I. *Valle dell'Adda*, Nova notarisia serie IV.

279. 1832. Perty (M.), *Ueber den Kreislauf der Daphnien*, Isis, p. 725.

280. 1868. Plateau (F.), *Recherches sur les Crustacés d'eau douce de la Belgique*, 1[re] partie, Mém. cour. Acad. Roy. sc. etc., de Belgique, vol. 34.

281. 1870. Plateau (F.), même titre, 2[e] et 3[e] parties, Ibid., vol. 35.

282. 1874. Poggenpol (J.), *Liste des Copépodes, Cladocères et Ostracodes des environs de Moscou*, Bull. Soc. des amis des sc. nat. de l'anthrop. et de l'ethnogr. de Moscou, vol. 10, p. 69 (en russe).

283. 1884. Poppe (S. A.), *Bemerkungen zu R. Ladenburger's zur « Fauna des Mansfelder Sees » in n° 168 des Zoologischen Anzeigers*, Zool. Anz., p. 499.

284. 1887. Poppe (S. A.), *Beschreibung einiger neuer Entomostraken aus norddeutscher Seen*, Zeitschr. f. Wiss. Zool., vol. 45.

285. 1888. Poppe (S. A.), *Ein neuer* Podon *aus China, nebst Bemerkungen zur Synonymie der bisher bekannten* Podon-*Arten*, Abh. naturw. Ver. Bremen, vol. 9.

286. 1889. Poppe (S. A.), *Notizen zur Fauna der Süsswasserbecken des nordwestlichen Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen*, Ibid., vol. 10.

287. 1889. Poppe (S. A.), *Berichtigung zu D[r] O. E. Imhof's Aufsatz : « Fauna der Süsswasserbecken » in n° 275 des Zool. Anz. 1888, p. 166*, Zool. Anz., p. 99.

288. 1890. Poppe (S. A.), *Bemerkungen zu D[r] O. E. Imhof's « Notiz » in n° 330 des Zool. Anzeigers*, Zool. Anz., p. 365.

289. 1890. Poppe (S. A.) et Richard (J.), *Note sur divers Entomostracés du*

Japon et de la Chine (Leptodora), Bull. Soc. Zool. de France, vol. 15, p. 73.

290. 1805. Ramdohr, *Beiträge zur Naturgeschichte einiger* Monoculus-*Arten*. Halle.

291. 1891. Rath (O. V.), *Zur Kenntniss der Hautsinnesorgane der Crustaceen*. Zool. Anz., p. 195 et 205.

292. 1892. Rath (O. V.), *Über die von C. Claus beschriebene Nervenendigung in den Sinneshaaren der Crustaceen*, Zool. Anz., p. 96.

293. 1833. Rathke (H.), *Abhandlungen zur Bildungs und Entwickelungsgeschichte des Menschens und der Thiere*, 2e partie (3e mémoire, D. pulex, etc.), p. 87.

294. 1684. Redi (Fr.), *Animaletti aquatici*.

295. 1708. Redi (Fr.), *De animalculis vivis quæ in corporibus animalium vivorum reperiuntur, observationes*, Amstelædami, p. 316, pl. 16, fig. 5.

296. 1883. Regnard (P.) et Blanchard (R.), *Note sur la présence de l'hémoglobine dans le sang des Crustacés branchiopodes*, Zool. Anz., p. 253.

297. 1880. Rehberg (H.), *Zwei neue Crustaceen aus einem Brunnen auf Helgoland*, Zool. Anz., p. 301.

Richard (J.) (voir aussi nos *28*, *130-140* et *289*).

298. 1887. Richard (J.), *Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 12.

299. 1887. Richard (J.), *De la récolte et de la conservation des Entomostracés d'eau douce*, Feuille des j. naturalistes.

300. 1887. Richard (J.), *Sur la faune pélagique de quelques lacs d'Auvergne*, C. R. Ac. Sc., 14 nov. et 12 décembre.

301. 1888. Richard (J.), *Note sur* Moina bathycola (*Vernet*), Zool. Anz., n° 273.

302. 1888. Richard (J.), *Entomostracés nouveaux ou peu connus*, Bull. Soc. Zool. de France, vol. 13.

303. 1888. Richard (J.), *Cladocères et Copépodes non marins de la faune française*, Rev. scient. du Bourbonnais.

304. 1889. Richard (J.), *Note sur les pêches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs Enara, Imandra et dans le Kolozero*, Bull. Soc. Zool. de France, vol 14.

305. 1889. Richard (J.), *Sur les Entomostracés et quelques autres animaux inférieurs des lacs de l'Auvergne*, Rev. des sc. nat. appliquées, n° 10.

306. 1890. Richard (J.), *Entomostracés d'eau douce recueillis à Belle-Ile (Morbihan)*, Bull. Soc. zool. de France, vol. 15, p. 33.

307. 1890. Richard (J.), *Description du* Bradya Edwardsi, *Copépode aveugle nouveau vivant au Bois de Boulogne avec divers Entomostracés dans les eaux alimentées par le puits artésien de Passy*, Mém. Soc. zool. de France, vol. 3, p. 214.

308. 1891. Richard (J.), *Sur les Entomostracés du lac Balaton*, Bull. Soc. zool. de France, vol. 16, p. 135.

309. 1891. Richard (J.), *Entomostracés d'eau douce de Sumatra et de Célèbes. I. Phyllopodes, Cladocères et Copépodes*, Zool. Ergeb. e. Reise in niederl. ost-Indien, hgg. v. Dr Max Weber, vol. 2, p. 118.

310. 1892. Richard (J.), *Animaux inférieurs, notamment Entomostracés re-*

cueillis par M. le prof. Steindachner dans les lacs de la Macédoine, Ann. K.K. naturh. Hofmus., vol. 7, Wien.

311. 1892. Richard (J.), *Sur quelques Entomostracés de l'île d'Elbe et de l'île de Monte-Cristo*, Bull. Soc. zool. de France, vol. 17, p. 226.

312. 1892. Richard (J.), Grimaldina Brazzai, Guernella Raphaelis, Moinodaphnia Mocquerysi, *Cladocères nouveaux du Congo*, Mém. Soc. zool. de France, p. 213.

313. 1892. Richard (J.), *Sur les Entomostracés des eaux douces du Chili*, Act. Soc. scient. du Chili, vol 2, p. 188.

314. 1893. Richard (J.), *Sur la distribution géographique des Cladocères*, Congrès intern. de Zoologie, 2e session 1re partie, p. 9, Moscou, 1892.

314 *bis*. 1894. Richard (J.), *Cladocères recueillis par le Dr Théod. Barrois en Palestine, en Syrie et en Égypte (mars-juin 1890)*. Rev. biol. nord de la France, VI, juin 1894, p. 360-379.

314 *ter*. 1894. Richard (J.), *Sur quelques animaux inférieurs des eaux douces du Tonkin (Protozoaires, Rotifères, Entomostracés)*, Mém. Soc. zool. de France, VII, 1894, p. 237-243.

314 *quater*. 1894. Richard (J.), *Entomostracés recueillis par M. E. Modigliani dans le lac Toba (Sumatra)*, Ann. Mus. civico di st. nat. [II], vol. XIV, p. 565. Gênes.

315. 1869. Richter (H. C.), *The heart of* Daphnia, Science Gossip, p. 227.

316. 1872. Robin (Ch.), *Observations anatomiques et zoologiques sur deux espèces de Daphnies*, Journ. de l'anat. et de la physiol., 8e année, p. 449.

317. 1892. Rossinsky, *Matériaux relatifs à l'étude de la faune des Invertébrés de la Moscova*, Journ. sect. zool. Soc. des amis de l'hist. nat., de l'anthrop., etc., Moscou, 1892, vol. LXVII, p. 19 (en russe).

318. 1889. Russki, *La faune pélagique du lac de Kabane*, Trav. Soc. imp. natur. Univers. de Kasan, vol. 19 (en russe).

319. 1864. Saccardo (P. A.), *Cenni storico naturali intorno agli animaletti entomostracei viventi nella provincia di Treviso, colla descrizione di un nuevo genere e coll'indicazione delle poche altre specie di essi trovata nel resto del provincie Venete*. Treviso.

320. 1860. Saint-Hilaire, *Matériaux pour une monographie de la famille des Daphnides*, Saint-Pétersbourg (en russe).

321. 1891. Samassa (P.), *Ueber eigenthümliche Zellen im Gehirn von* Leptodora, Anat. Anz., p. 54.

322. 1892. Samassa (P.), *Untersuchungen über das centrale Nervensystem der Cladoceren*, Arch. f. mikr. Anat., vol. 38, p. 100.

323. 1893. Samassa (P.), *Die Keimblätterbildung bei den Cladoceren I.* Moina rectirostris *Baird*, Ibid., vol. 41, p. 339.

324. 1893. Samassa (P.), *Die Keimblätterbildung bei* Moina. *Erwiederung an Prof. C. Grobben*, Zool. Anz., p. 434 et 437.

325. 1862. Sars (G. O.), *Oversigt de af ham i Omegnen af Christiania iattagne Crustacea Cladocera*, Christ. forh. ved. selsk. aar 1861, p. 144-177 et 250-302.

326. 1864. Sars (G. O.), *Indberetning om en i Sommeren 1862-63 foretagen zoologisk Reise in Christianias og Throndhjems Stifter*, Nyt mag. f. naturv., vol. 12.

327. 1865. Sars (G. O.), *Norges Ferksvandskrebsdyr. Forste afsnit. Branchiopoda. I. Cladocera ctenopoda.*

328. 1873. SARS (G. O.), *Om en dimorph Udvikling samt Generationwexel hos* Leptodora, Christ. forh i vid. sels.
329. 1885. SARS (G. O.), *On some australian Cladocera raised from dried mud,* Christ. forh. i vid. selsk., n° 8.
330. 1886. SARS (G. O.), *Den norske nordhavs Expedition 1876-78. — XV, Zoologi, Phyllopoda, Cladocera, Copepoda, Ostracoda.*
331. 1888. SARS (G. O.), *Additional notes on Australian Cladocera raised from dried mud,* Christ. forh. i vid. selsk., n° 7.
332. 1889. SARS (G. O.), *On a small collection of freshwater Entomostraca from Sydney,* Ibid., n° 9.
333. 1890. SARS (G. O.), *Oversigt af norges Crustaceer med forelobige Bemærkninger over de nye eller mindre bekjendte arter. II. Branchiopoda, Ostracoda, Cirripedia,* Ibid., n° 1.
334. 1817. SAY (TH.), *An account of the Crustacea of the United States,* Journ. Phil. Acad. Sc., p. 440.
335. 1755. SCHÆFFER (CHR.), *Die grünen Armpolypen, die geschwanzten und ungeschwanzten zackigen Wasserflohe und eine besondere Art kleiner Wasseraale,* Regensburg, p. 17.
336. 1875. SCHMANKEWITSCH (W.), *Quelques Crustacés des eaux salées et des eaux douces, leurs rapports avec le milieu ambiant,* Bull. Soc. des natur. de la Nouvelle Russie, vol. 3, facs. 2. Odessa (en russe).
337. 1877. SCHMANKEWITSCH (W.), *Zur Kenntniss des Einflusses der äusseren Lebensbedingungen auf die Organisation der Thiere,* Zeitsch. f. Wiss. Zool. vol. 29.
338. 1854. SCHMARDA (L. K.), *Zur Naturgeschichte Ægyptens,* Denksch. K. Akad. Wiss. Wien., vol. 7.
339. 1846. SCHODLER (J. E.), *Ueber* Acanthocercus rigidus *ein bisher noch unbekanntes Entomostracon aus der Familie der Cladoceren,* Arch. f. Naturg., vol. 12, p. 301.
340. 1858. SCHODLER (J. E.), *Die Branchiopoden der Umgegend von Berlin,* Jahresb. über die Louisenstädt Realschule.
341. 1862. SCHODLER (J. E.), *Die Lynceiden und Polyphemiden der Umgegend von Berlin,* Jahresb. d. Dorotheenst. Realsch.
342. 1863. SCHODLER (J. E.), *Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Cladoceren* (Crustacea Cladocera). Berlin.
343. 1865. SCHODLER (J. E.), *Zur Diagnose einiger Daphniden,* Arch. f. Naturg., vol. 31, p. 383.
344. 1866. SCHODLER (J. E), *Die Cladoceren des frischen Haffs nebst Bemerkungen über anderweitig vorkommende verwandte Arten,* Ibid., vol. 32.
345. 1876. SCHODLER (J. E.), *Ueber das Vorkommen der Polyphemide* Leptodora *in der Umgegend von Berlin,* Sitzb. Ges. naturf. Freunde, p. 157.
346. 1878. SCHODLER (J. E.), *Zur Naturgeschichte der Daphniden,* Jahresb. Dorotheenst. Realsch.
347. 1891. SCOTT (TH.), *The Invertebrate fauna of the inland waters of Scotland,* 9th ann. rep. fish. Board for Scotland, part 2, p. 269.
348. 1891. SCOTT (TH.), *Additions to the fauna of the Firth of Forth,* Ibid., part 3, p. 300.
349. 1891. SCOTT (TH.), *On the land and freshwater Mollusca of Bute,* Trans.

nat. hist. Soc. Glascow, vol. 3 [N.S.], p. 176 (Sida), 1891.
350. 1892. Scott (Th.), Ilyocryptus sordidus *Liévin in Lochend loch, Edimburgh*, Ann. Scotl. nat. hist., nº 4, p. 273.
351. 1893. Scott (Th.), *The Invertebrate fauna of the inland waters of Scotland*, 11th ann. rep. fish. board f. Scotland, p. 219.
351 *bis* 1894. Scott (Th.), *Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea*, Trans. Linn. Soc. London, 2e ser., vol. VI, part 1.
352. 1890. Seligo, *Hydrobiologische Untersuchungen I. Zur Kenntniss der Lebensverhältnisse in einigen westpreussischen Seen*, Schrift. naturf. Ges. Danzig, vol. 7 [N. F.], p. 43.
352 *bis* 1893. Senna (A.), *Escursione zoologica a due laghi friulani*, Bull. Soc. Ent. Ital., 1890, vol. XXII, p. 93-107, Firenze, 1891.
353. 1871. Smith, Macrothrix, Science Gossip, p. 204 (1870).
354. 1873. Smith (S. I), *Sketch of the Invertebrate fauna of Lake Superior*, Rep. U. S. comm. fish and fish. for 1872-73, p. 690.
355. 1861. Smitt (F. A.), *Sur les éphippies des Daphnies*, Nova acta Soc. scient. Upsal., vol. 3.
356. 1888. Sosteric (D.), *Prilog poznavanju faune Slatkovodnih Korepnjaka Hrvatske*, Rad. jugosl. Akad., vol 92, p. 103.
357. 1888. Sowinsky, *Esquisse de la faune des Crustacés d'eau douce des environs de Kiew et de la partie nord du gouvernement de Kiew*, Mém. Soc. natur. Kiew, vol. 9 (en russe).
358. 1891. Sowinsky, *Matériaux pour la faune des Crustacés d'eau douce de la partie sud-ouest de la Russie*, Ibid., vol. 11, p. 107 (en russe).
359. 1876. Spangenberg (F.), *Ueber Bau und Entwicklung der Daphniden*, Göttingen Nachricht., p. 517.
360. 1877. Spangenberg (F.), *Das Centralnervensystem von* Daphnia magna *und* Moina rectirostris. München.
361. 1857. Staudinger, *Reise nach Island zu entomologischen Zwecken unternommen*, Stettin. Entom. Zeitung, p. 226.
361 *bis* 1893. Steck (Th.), *Beiträge zur Biologie des grossen Moosseedorfsee's*, Mitth. naturf. Ges. in Bern, 1893.
362. 1886. Stepanow, *Matériaux pour la faune des lacs salés slaves*, Soc. imp. nat. Moscou, nº 3, p. 185 (en russe).
362 *bis*. 1893. Stenroos (K. E.), in : *Det zoologiska sommarlaboratoriet pa Esbo-Löfö*, Medd. Soc. pro Fauna et flora fennica. H. 19, p. 107.
362 *ter*. 1894. Stingelin (Th.), *Ueber zwei neue Daphnien aus dem schweizerischen Hochgebirge*, Zool. Anz., p. 378.
363. 1820. Straus (E. H.), *Mémoire sur les* Daphnia *de la classe des Crustacés*, Mém. Mus. hist. nat. Paris, vol. 5, p. 380, et vol. 6, p. 149.
364. 1878. Studer (Th.), *Beiträge zur Naturgeschichte wirbellosen Thiere von Kerguelensland. Ueber eine Fauna von Süsswasser Crustaceen in Kerguelensland*, Arch. f. Naturg., vol. 24, p. 102.
364 *bis*. 1894. Studer (Th.), *Faune du lac de Champex*, Arch. sc. phys. et nat. Genève [VI], vol. 30, p. 637.
365. 1888. Stuhlmann, *Vorläufiger Bericht über eine mit Unterstutzung der Königlichen Akademie der Wissenschaften unternommene Reise nach ost Africa, zur Untersuchung der Süsswasserfauna*, Sitzb. k. preuss. Akad. Wiss. Berlin, p. 1255.
366. 1889. Stuhlmann, *Zweiter Bericht*, etc., Ibid., p. 645.

367. 1891. Stuhlmann, *Beiträge zur Fauna centralafrikanischen Seen. — I. Südcreek des Victoria Niansa*, Zool. Jarbuch, vol. 5, 5e partie, p. 924.

368. 1669. Swammerdam (J.), *Historia insectorum generalis*, etc., Utrecht, p. 74.

369. 1737-38. Swammerdam, *Biblia naturæ*, etc., vol. 1, p. 86.

370. 1777. Termeyer (R. M. de), *Memoria per servire alla compiuta storia di Pulce acquajuolo arborescente*, Scelta di op. inter., vol. 28, p. 79.

371. 1890. Thallwitz (J.), *Ueber* Daphnia curvirostris *Eylm.*, Sitzb. u. Abh. Naturw. Ges. Isis, Dresden, p. 23.

372. 1891. Thallwitz (J.), *Entomostraken*, 5e Jahresb. d. Ornithol. Beobacht Stat. Stat. Sachsen, p. 75.

373. 1889. Thompson (J. C.), *Report on a collection of tow-net gatherings made by T. C. Ryley Esq., on the west coast of Norway, up to the north Cape, during june and july 1888*, Proc. biol. Soc. Liverpool, vol. 3, p. 78.

374. 1879. Thomson (G. M.), *On the New Zealand Entomostraca*, Trans. Proc. N. Zealand Inst., vol. 11, p. 251.

375. 1884. Thomson (G. M.), *On a new species of* Daphnia, Ibid., p. 240.

376. 1891. Thomson (G. M.), *Crustacea raised from dried New Zealand mud*, The N. Zealand Journ. of sc., n° 3, vol. 1, p. 130.

377. 1861. Toth (S.), *Daphnida v. Cladocera Faunæ budapestinensis*, Math. Termesz. Köslem., vol. 1, p. 93.

378. 1862. Toth (S.), *A Pestbudán 1861 ben tatalt Daphnidak (Daphnides trouvés près Budapest en 1861)*, Ibid., vol. 2, p. 10.

379. 1892. Turner (C. H.), *Notes upon the Cladocera, Copepoda, Ostracoda and Rotifera of Cincinnati, with descriptions of new species*, Bull. sc. labor. Denison Univ., vol. 6, p. 57.

380. 1871. Ulianine (B.), *Matériaux pour l'étude de la faune de la mer Noire*, Soc. amis sc. nat., de l'anthr. et de l'ethnog., Moscou, vol. 9, p. 77 (en russe).

381. 1874. Ulianine (W. N.), *Cladocères et Copépodes de quelques lacs de la Russie centrale*, Ibid., p. 78 (en russe).

382. 1875. Ulianine (W. N.), *Crustacés recueillis par Fedtschenko dans son voyage au Turkestan, Isopodes, Cladocères, Copépodes*, Moscou.

383. 1886. Underwood (L.), *List of the described species of freshwater Crustacea from America, north of Mexico*, Bull. Illinois St. Lab. nat. hist., vol. 2.

383 *bis* 1894. Vavra (V.), *Ein Beitrag zur Kenntniss der Süsswasserfauna von Bulgarien*, Sitzb. k. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. 1893.

384. 1874-79. Vernet (H.), *Entomostracés* in Forel, *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman*, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 13, p. 94, vol. 15 et vol. 16, p. 528 (1879).

385. 1888. Villepoix (M. de), *Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la vallée de la Somme (Copépodes et Cladocères)*, Soc. linn. Nord de la France, nos 193 et 195.

386. 1891. Voeltzkow (A.), *Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süsswasserfauna Madagascars*, Zool. Anz., p. 214 et 221.

386 *bis* 1828. Volta Gioserafino, *Descrizione del lago di Garda e de suoi*

contorni con osservazioni di storia naturale e di belle arti, Mantova.

387. 1891. Vosseler (J.), *Die Krebsfauna unserer Gewässer*, in : Zacharias, *Das Thier-und Pflanzenbben des Süsswassers*, Leipzig.

388. 1868. Wagner, Hyalosoma dux, *forme nouvelle du groupe des Daphnidæ*, Trav. 1er congrès nat. russes à Saint-Pétersbourg (en russe).

389. 1888. Walter (A.), *Transkapische Binnencrustaceen*, Zool. Jahrb., p. 988.

390. 1874. Weissmann, *Ueber Bau und Lebensercheinungen von* Leptodora hyalina, Zeitschr. Wiss. Zool., vol. 24, p. 1.

391. 1877. Weissmann, *Das Thierbben im Bodensee.* Lindau.

392. 1877. Weissmann, *Ueber die Fortpflanzung der Daphnoiden*, Amt. Ber. d. 50 Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte zu München, p. 178.

393. 1877. Weissmann, I. *Ueber die Bildung von Wintereiern bei* Leptodora hyalina, Zeitsch. Wiss. Zool., vol. 27.

394. 1878. Weissmann, *II. Die Eibildung bei den Daphnoiden*, Ibid., vol. 28, p. 67. *III. Die Abhängigkeit der embryonal Entwicklung vom Fruchtwasser der Mutter*, Ibid., p. 148. *IV. Ueber den Einfluss der Begattung auf die Erzeugung von Wintereiern*, Ibid., p. 184.

395. 1878. Weissmann, *V. Ueber die Schmuckfarben der Daphnoiden.* Ibid., vol. 30, suppl., p. 227.

396. 1883. Weissmann, *VI. Samenbildung und Begattung bei den Daphnoiden*, Ibid., vol. 33, p. 271. — *VII. Die Enstehung der cyclischen Fortpflanzung bei den Daphnoiden*, Ibid., p. 327.

397. 1888-89. Weissmann et Ischikawa, *Ueber die Befruchtungsercheinungen bei den Dauereiern von Daphniden*, Biol. Centralbl., vol. 8, p. 340.

398. 1890. Weissmann et Ischikawa. *Ueber die Paracopulation in Daphniden Ei sowie über Reifung und Befruchtung desselben*, Zool. Jahrb. Spengel, vol. 4, p. 155.

399. 1888. Weltner (W.), *Ueber das Vorkommen von* Bythotrephes longimanus *L. und* Dendrocœlum punctatum *Pall. im Werbellinsee bei Berlin*, Sitzb. Ges. naturf. Freunde, n° 9.

400. 1892. Weltner (W.), *Die Thier und Pflanzenwelt des Süsswassers*, Naturw. Wochenschr., vol. 7, p. 441.

401. 1889. Whitelegge (Th.), *List of the marine and freshwater Invertebrate fauna of Port Jackson and the neighbourhood*, Journ. Proc. Roy. Soc. N. South Wales, vol. 23, p. 163.

402. 1892. Wiedersheim (R.), *Bewegungsercheinungen im Gehirn von* Leptodora hyalina, Anat. Anz., p. 673.

403. 1882. Wierzejski (A.), *Materyjaly do fauny jezior tatrzánskich*, Spraw. Kom. fizyjogr. Krakowie, vol. 16, 1881.

404. 1883. Wierzejski (A.), *Zarys fauny stawöw tatrzanskich*, Pam. Tatrzanskiego, vol. 8, Krakowie.

405. 1892. Wierzejski (A.), *Süsswasser Crustaceen und Rotatorien gesammelt in Argentinien*, Anz. Akad. Wiss. Krakau, p. 185.

406. 1892. Wierzejski (A.), *Skorupiaki i wrotki (Rotatoria) slodhowodne zebrane w Argentynie*, Rospr. Wydz. Akad. Umiej. w. Krakowie, vol. 24, p. 1-18, pl. V-VII.

487. 1882. Wwedensky (N. E.), *Quelques observations sur les Daphnides*, Trav. Soc. natur. Saint-Pétersbourg, vol. 13, fasc. 1, protoc., p. 38 (en russe).

408. 1885. ZACHARIAS (O.), *Ergebnisse einer Zoologischen Excursion in das Glatzer, Iser und Riesengebirge*, Zeitsch. f. Wiss. Zool., vol. 43, p. 252.
409. 1887. ZACHARIAS (O.), *Zur Kenntniss der Entomostrakenfauna holsteinischer und mecklemburgischer Seen*, Zool. Anz., n° 248.
410. 1887. ZACHARIAS (O.), *Zur Kenntniss der pelagischen und littoralen Fauna norddeutscher Seen*, Zeitsch. Wiss. Zool., vol. 45.
411. 1888. ZACHARIAS (O.), *Ueber das Ergebniss einer Seen. Untersuchung in der Umgebung von Frankfurt a. O.*, Mon. Mitth. Gesammsgeb. naturw., p. 177.
412. 1888. ZACHARIAS (O.), *Zur Fauna einiger norddeutscher Seen*, Biol. Centralbl., p. 540.
413. 1888. ZACHARIAS (O.), *Die Thierwelt der Eifelmaare*, Ibid., p. 574.
414. 1889. ZACHARIAS (O.), *Ueber das Einsammeln von zoologischen Material in Flüssen und Seen*, Anleit. Wissens. Lander und Volkskunde.
415. 1889. ZACHARIAS (O.), *Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel*. Biol. Centralbl., vol. 9.
416. 1890. ZACHARIAS (O.), *Zur Kenntniss der niederen Thierwelt der Riesengebirges nebst vergleichenden Ausblicken*, Forsch. z. deutsch. Landes und Volksk., vol. 4, fasc. 5.
417. 1893. ZACHARIAS (O.), *Faunistiche und biologische Beobachtungen am Gr. Plöner See*, Forschungsber. biol. St. zu Plön, 1re partie.
418. 1894. ZACHARIAS (O.), *Faunistiche Mittheilungen*, Ibid., 2e partie, p. 57 et 121.
419. 1844. ZADDACH (E. G.), *Synopseos Crustaceorum prussicorum Prodromus*, Regiomonti, p. 21.
420. 1848. ZADDACH (E. G.), Holopedium gibberum, *ein neues Crustaceum aus der Familie der Branchiopoden*, Arch. Naturg., vol. 21, p. 159.
421. 1854. ZADDACH (E. G.), *Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliederthiere*, Berlin.
422. 1851. ZENKER (W.), *Physiologische Bemerkungen über die Daphniaden*, Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med., p. 112.
423. 1890. ZSCHOKKE (F.), *Faunistisch biologische Beobachtungen an Gebirgsseen*, Biol. Centralbl., vol. 10, p. 205.
424. 1890. ZSCHOKKE (F.), *Faunistische Studien an Gebirgsseen*, Verh. naturf. Ges. Basel, vol. 9.
425. 1890. ZSCHOKKE (F.), *Beitrag zur Kenntniss der Fauna von Gebirgsseen*, Zool. Anz., n° 326.
426. 1891. ZSCHOKKE (F.), *Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Fauna von Gebirgsseen*, Zool. Anz., nos 360 et 361.
427. 1891. ZSCHOKKE (F.), *Die zweite zoologische Excursion an die Seen des Rhätikon*, Verh. naturf. Ges. Basel, vol. 9, p. 425.
428. 1892. ZSCHOKKE (F.), *Die Fortpflanzungsthatigkeit der Cladoceren der Hochgebirgsseen*, Festschr. für Leuckart. Leipzig, p. 396.
429. 1894. ZSCHOKKE (F.), *Die Thierwelt der Juraseen*, Rev. suisse de Zool. et Ann. Mus. hist. nat., vol. 2, Genève, p. 349.

ENTOMOSTRACA

Ordre : Branchiopoda.

Sous-ordre : Cladocera.

Entomostraca libera, minuta. Caput distinctum. Corpus ceterum plerumque lateraliter compressum et testa valvis 2 formata obtectum. Antennæ secundi paris biramosæ, uterque ramus setiferus articulis 2-4 modo compositus. Mandibulæ palpo omnino destitutæ. Pedum paria 4-6, quorum plerumque pluria vel omnia foliacea, lobata. Oculus unicus.

Les Cladocères sont des Entomostracés de petite taille (ils dépassent rarement 5 millimètres, sauf *Leptodora* et *Bythotrephes*). Ils sont tous libres et vivent en majeure partie dans les eaux douces. La tête qui contient l'œil unique médian est toujours nettement distincte du reste du corps qui est le plus souvent comprimé latéralement et pourvu d'une carapace bivalve (sauf chez les *Gymnomera*). Partout les antennes de la deuxième paire sont biramées, munies de soies ; chaque rame est formée d'au moins deux articles, mais n'en compte jamais plus de quatre. Les mandibules sont complètement dépourvues de palpe. Les pattes sont au nombre de quatre à six paires, dont plusieurs sont, en général, foliacées et lobées (sauf chez les *Gymnomera*).

Par la caractéristique précédente les Cladocères sont nettement séparés de tous les autres Entomostracés. Les *Ostracodes*, par exemple, n'ont pas de tête distincte, le corps est entièrement renfermé entre les deux valves. Les mandibules ont un palpe bien développé.

Les *Copépodes* sont dépourvus de carapace bivalve, les mandibules ont aussi un palpe, au moins chez le plus grand nombre des formes libres.

Les *Branchiures* d'une part et les *Cirripèdes* qui sont sessiles, d'autre part, présentent des différences considéra-

bles et des caractères tellement spéciaux qu'il n'y a pas lieu d'insister.

Les *Phyllopodes* proprement dits diffèrent moins des Cladocères auxquels ils se rattachent par les formes élevées de ces derniers, tels que les *Sididæ*, comme l'a fait observer Sars en 1865 (*327*). On distinguera cependant facilement les deux sous-ordres si l'on se rappelle que les Phyllopodes proprement dits sont généralement de plus grande taille (de 8 millimètres à 30 millimètres), que le corps est toujours très nettement segmenté, et que le nombre des pattes varie de onze à soixante-trois paires. Les antennes postérieures ont une structure très différente de celle des Cladocères chez les Phyllopodes pisciformes; elles sont très rudimentaires ou nulles chez les P. cancriformes, très développées et biramées chez les P. conchiformes qui sont les plus voisins des Cladocères. Mais ici le nombre des articles de chaque branche atteint ou dépasse toujours neuf.

Le champ de cette Révision étant ainsi limité, je crois bon de donner un aperçu général de l'organisation des Cladocères, sans entrer néanmoins dans des détails anatomiques très minutieux et qui ne sauraient trouver place dans un travail surtout descriptif.

Aspect général. — Si nous examinons un Cladocère typique, un *D. pulex*, par exemple, couché sur le côté, nous distinguons de suite la tête renfermant un gros œil et le corps proprement dit enfermé entre les deux valves de la carapace chitineuse transparente terminée en une pointe plus ou moins longue. A la tête se rattachent deux paires d'antennes, la lèvre supérieure ou labre, une paire de mandibules, une paire de maxilles.

La tête est dans beaucoup de cas nettement séparée du reste de la carapace par une impression ou sinuosité bien distincte, mais qui fait complètement défaut chez nombre de Cladocères. C'est à cette sinuosité ou à la place qu'elle devrait occuper chez les Crustacés qui en sont dépourvus, que commence le thorax qui contient le cœur dans sa région

dorsale et qui se continue avec l'abdomen sans qu'on puisse bien indiquer de limite entre les deux. Pour Leydig le thorax renferme le cœur, mais aucun appendice ventral, et c'est de lui que dépendent les deux valves chitineuses ; l'abdomen, est pour cet auteur, toute la partie postérieure mobile du corps jusqu'aux deux soies longues qui séparent l'abdomen du post-abdomen. Ce dernier, terminé par deux griffes, contient l'extrémité du tube digestif et l'anus. Pour Lilljeborg, Sars et Claus, le thorax donne attache aux différentes paires de pattes, et l'abdomen est la petite portion, quelquefois plus ou moins nettement segmentée, qui s'étend depuis l'insertion des dernières pattes jusqu'aux soies postabdominales. Nous accepterons les divisions de ces derniers auteurs.

Examinons maintenant d'un peu plus près les diverses parties qui entrent dans la constitution d'un Cladocère.

Tête. — La tête, toujours apparente, mais plus ou moins nettement séparée du corps, peut être complètement arrondie ou présenter à son bord ventral une saillie plus ou moins accentuée, plus ou moins aiguë, en avant de la lèvre supérieure. Cette saillie s'appelle le rostre, au-dessous duquel s'insèrent presque toujours les antennes antérieures. Ces dernières s'insèrent quelquefois sur les côtés du rostre (*Sida*, etc.).

Dans la plupart des Cladocères on trouve, plus ou moins développée sur les côtés de la tête, une saillie lamelleuse de chitine ou *fornix* étendue transversalement et reliant la tête au thorax en passant au-dessus de la naissance des antennes postérieures. La fornix est absente dans un petit nombre de formes (divers *Sididæ* et *Polyphemidæ*, etc.).

Sur beaucoup de Cladocères on remarque que la partie du test qui forme la tête se continue plus ou moins loin sur le milieu de la région dorsale, dans une sorte d'échancrure formée par la partie dorsale des valves.

Appendices céphaliques. — Les *antennes antérieures* ou *de la première paire* sont décrites plus longuement au chapitre des organes des sens.

Les *antennes postérieures* ou *de la deuxième paire* sont généralement bien développées, surtout chez les Cladocères supérieurs, car elles jouent le plus grand rôle dans la locomotion. Elles sont toujours formées d'un article basilaire long et robuste qui porte à son extrémité deux branches (il n'y en a qu'une chez les femelles d'*Holopedium*) ou rames dont l'une peut être appelée ventrale, l'autre dorsale sans qu'il soit besoin de les définir d'une façon plus précise.

Les deux branches sont généralement inégales, la dorsale, est souvent la plus longue. Chacune compte de 2 à 4 articles. L'antenne porte un nombre de soies variable qui peut aller jusqu'à 29 ou 30 (*Leptodora*, *Latona*), mais qui dépasse rarement 10, sauf chez les *Sididæ*.

Le *labre* ou lèvre supérieure naît sous le rostre et cache l'orifice buccal. Il est toujours bien développé, son extrémité postérieure est mobile, pendant que sa partie antérieure, souvent peu apparente, est au contraire très visible et chitinisée chez les *Lynceidæ* et présente des caractères utilisés dans les descriptions systématiques.

Les *mandibules* sont dépourvues de palpe et situées à l'entrée de la bouche. Elles se présentent toujours sous la forme de deux fortes pièces chitineuses coudées vers la bouche et présentant à leur extrémité libre, généralement tronquée dans le plan vertical médian, une surface destinée à broyer ou à déchirer, au moyen d'épines, de tubercules ou de lamelles. Le manche de la mandibule, parallèle au plan vertical médian, se termine en pointe dans la profondeur de la région mandibulaire. Chez *Leptodora* les mandibules sont très aiguës à l'extrémité libre et s'écartent ainsi de la forme générale indiquée précédemment. Il en est de même, mais d'une façon moins accentuée, chez les *Polyphemidæ*.

Les *maxilles* peu développées sont souvent très difficiles à voir. Il y en a une seule paire. Chacune est formée d'une petite pièce chitineuse portant des soies recourbées en

dedans et plus ou moins nombreuses. Elles manquent chez *Leptodora*.

La *lèvre inférieure* ou *labium* est une petite saillie médiane impaire garnie de petites soies fines à son extrémité et qui est située entre les mandibules et les maxilles. Le labium n'a été indiqué que dans un petit nombre de Cladocères, mais il est sans doute plus ou moins rudimentaire chez un grand nombre d'autres.

Valves. — Les valves, qui peuvent être très courtes (*Leptodora*), ont une forme très variable; elles sont allongées et quadrilatères (divers *Sididæ*, *Simocephalus*, etc.), ou bien terminées postérieurement en pointe (*Daphnia*, certains *Ceriodaphnia*, *Penilia*). Le bord postérieur, plus ou moins tronqué, peut néanmoins porter à son angle postéro-ventral une forte épine plus ou moins droite ou recourbée (*Scapholeberis*, *Bosmina*, etc.).

Le bord ventral est plus ou moins convexe et orné de façon variée (soies, épines, dents, etc.); le bord dorsal présente aussi une convexité plus ou moins accusée suivant qu'il s'agit d'individus jeunes ou de mâles adultes ou de femelles gravides. Certaines espèces riches en embryons ont une cavité incubatrice fortement distendue aux dépens du bord dorsal de la carapace (*Moina brachiata*, *Daphnia magna*, *Polyphemus*). Le bord dorsal, le plus souvent lisse, présente dans quelques cas des épines dans sa dernière portion (divers *Daphnia*, *Simocephalus*) ou même une forte dent (*Drepanothrix dentata*).

En outre, la carapace peut présenter à sa surface diverses particularités; elle peut être lisse (*Sididæ*, beaucoup de *Lynceidæ*, etc.), ou offrir au contraire une sculpture variée formée de lignes parallèles ou croisées et dessinant des formes losangiques, polygonales, rectangulaires, etc. (*Daphnidæ* en général, etc.).

Dans certains cas la carapace est comme garnie d'écailles ou d'aspérités, ou de poils (*Ceriodaphnia echinata*, *C. asperata*); elle peut être simplement striée ou ponctuée.

Quant à la carapace elle-même, repli du tégument thoracique, elle est formée d'une couche homogène de chitine dans laquelle il est le plus souvent impossible d'affirmer la présence de carbonate de chaux, peut-être à cause de la faible proportion de cette substance.

La cuticule est sécrétée par la couche sous-jacente ou matrice, reliée à la masse du corps par de petits tractus de soutien.

La mue est de règle générale chez les Cladocères (1), mais dans quelques cas l'ancienne carapace ne tombe pas et reste sur la nouvelle, de sorte qu'on a l'apparence de stries d'accroissement bordées de soies comme chez *Ilyocryptus* et *Monospilus*.

Appendices thoraciques. — Ces appendices ou pattes sont au nombre de quatre ou de six paires généralement abritées sous la carapace, et présentent une structure en apparence compliquée et qui surtout est pratiquement fort difficile à étudier et à démontrer. Ce sont en général des appendices lamelleux, munis le plus souvent de nombreuses soies et dont les mouvements incessants servent à la respiration non seulement par les propriétés osmotiques de ces appendices, mais encore par le renouvellement continuel de l'eau qui les baigne. Ce courant d'eau, dirigé vers la partie antérieure de l'animal, amène à sa bouche les corps suspendus dans le liquide et dont il peut faire sa nourriture. Dans certains cas les pattes sont plus ou moins préhensiles, et perdent dans une certaine mesure le caractère branchial (*Polyphemidæ,* etc.).

Dans une patte typique de Cladocère, on distingue une *partie basilaire*, *tronc* ou *tige*, formée d'un seul article et qui se termine en deux branches plus ou moins courtes, égales ou non en longueur, formées d'un nombre plus ou

(1) Comme l'a déjà vu Jurine dès 1820, l'embryon de *Daphnia pulex* subit ordinairement, après sa sortie de la cavité incubatrice, trois mues en quatre jours. Il est de règle générale que les individus de cette espèce, et sans doute la plupart des autres Cladocères, muent après chaque ponte.

moins grand d'articles tantôt bien distincts tantôt complètement fusionnés.

Le tronc porte au côté interne un prolongement appelé *maxillaire* garni de nombreuses soies ou épines. La branche externe porte à sa base du côté externe l'*appendice vésiculiforme* qui paraît souvent rattaché au tronc. La branche elle-même forme la *lame branchiale* foliacée et munie de soies fortement ciliées. La branche interne porte généralement du côté interne un très grand nombre de soies biarticulées.

La disposition indiquée ci-dessus et qu'on trouve si constamment chez les *Ctenopoda*, est remplacée dans les *Anomopoda* et les *Onychopoda* d'une façon plus ou moins complète par une autre souvent fort différente, mais on peut trouver entre les deux tous les passages et se convaincre qu'il y a développement plus grand ou au contraire disparition d'une ou de plusieurs des parties indiquées comme constituant une patte typique de Cladocère. C'est ainsi que les *Onychopoda* ont la branche interne très développée, tandis que la lame branchiale est très réduite, et l'appendice vésiculiforme complètement absent. Chez *Leptodora* il n'y a même plus de lame branchiale. Les *Daphnidæ*, *Lyncodaphnidæ*, *Lynceidæ*, font la transition entre les deux extrêmes. Chez eux en effet on trouve généralement deux pattes (les premières) souvent très modifiées, cylindriques, pendant que les autres gardent nettement le type branchial.

Chez la plupart des Cladocères les pattes de la première paire sont munies chez le mâle d'un crochet recourbé qui sert à maintenir la femelle pendant l'accouplement ; ces mêmes pattes présentent aussi souvent une soie excessivement développée.

Abdomen. — La partie du corps désignée sous ce nom s'étend depuis la dernière paire de pattes jusqu'aux deux soies postabdominales. Elle est généralement courte, sauf chez *Leptodora*, et présente souvent une segmentation plus ou moins incomplète. Dans un assez grand nombre de

Cladocères l'abdomen envoie sur sa partie dorsale un ou plusieurs prolongements de longueur très variable, rudimentaires ou au contraire longs, coniques, comme cela arrive chez *Daphnia*. Ces prolongements sont souvent assez grands pour fermer la cavité incubatrice dans la position de repos (extension) du thorax.

D'autres fois les segments abdominaux sont limités à la région dorsale par des rangées de poils.

Postabdomen. — Cette partie est très comprimée latéralement en général, elle est aussi fortement chitinisée et formée d'un seul article. Le postabdomen, qui présente d'excellents caractères pour la détermination des genres et des espèces, présente un bord ventral lisse, et un bord dorsal, plus ou moins droit ou convexe ou sinueux, mais le plus souvent muni de chaque côté d'une rangée de dents ou d'épines entre lesquelles s'ouvre l'anus.

En outre l'extrémité libre du postabdomen se termine par deux griffes plus ou moins fortes, munies de dents secondaires ou simplement de cils très fins ou encore complètement lisses.

Les *Gymnomera* ont un postabdomen très réduit, souvent à peine reconnaissable au premier abord (*Polyphemus*); les griffes terminales et les dents dorsales du postabdomen manquent ou sont rudimentaires.

Les deux soies postabdominales qui limitent en avant la partie dorsale du postabdomen sont portées quelquefois chacune sur une petite saillie du postabdomen (divers *Sididæ*), ou bien elles sont insérées toutes les deux sur la même saillie, transformée en un long prolongement chez *Polyphemus* et *Bythotrephes*.

Enfin dans bien des cas les soies postabdominales semblent sortir directement du postabdomen sans qu'il soit possible de distinguer une saillie quelconque.

Appareils de fixation. — Chez divers Cladocères, on rencontre des *appareils de fixation*, consistant en organes glandulaires dont la sécrétion sert à fixer l'animal sur les corps

étrangers. Cet organe est généralement impair médian et situé à la partie dorsale de la tête, il est formé d'une masse aplatie de cellules glandulaires (*Evadne*, *Podon*, *Polyphemus*, *Simocephalus*, *Eurycercus*, etc.). Chez *Sida* on trouve deux organes analogues, et, en outre, il y a plus en avant, à la partie dorsale de la tête, un appareil très puissant, qui consiste en un amas considérable de cellules glandulaires disposées en fer à cheval (*212*, *213*, *327*).

Système musculaire. — Les Cladocères étant extrêmement actifs et presque toujours en mouvement, ont un *système musculaire* bien développé. On y considère une couche ventrale qui sert surtout à ramener en avant le postabdomen, une couche dorsale exerce une action antagoniste. Il y a encore une couche musculaire de chaque côté. En outre, les organes mobiles du corps ont leurs muscles propres. Ceux des antennes postérieures, qui jouent le plus grand rôle dans la natation, sont particulièrement développés ; ils s'insèrent dans la région postérieure et dorsale de la tête. Tous les muscles sont striés (*213*).

Système nerveux. — Si nous prenons comme type le système nerveux de *Sida crystallina*, récemment étudié par Samassa (*322*), nous arrivons d'après cet auteur à la description suivante, qui s'accorde en général avec les résultats obtenus par les autres auteurs.

On distingue nettement un ganglion optique, un cerveau, un anneau œsophagien reliant le cerveau à une chaîne ventrale disposée en échelle.

Le ganglion optique, toujours bien distinct et plus ou moins volumineux, est composé de deux masses fusionnées le plus souvent en une seule. Chacune des moitiés primitives est réunie en arrière à la partie correspondante du cerveau, d'une façon si étroite, qu'il n'existe le plus souvent qu'un vide très petit entre les parties centrales de ces deux masses. De la partie antérieure et médiane du ganglion optique, part un gros tronc nerveux qui pénètre jusqu'au milieu de l'œil composé. Dans certains cas (*Eurycercus*), les deux ganglions

optiques sont bien séparés l'un de l'autre ainsi que leurs nerfs, l'œil restant néanmoins unique.

Le cerveau est situé en arrière du ganglion optique ; vu de face, il se présente le plus souvent sous l'aspect d'une masse transversale épaisse, dans la partie moyenne de laquelle on devine la fusion de deux masses latérales, comme pour le ganglion optique, mais la fusion est plus intime. Comme dans les autres masses ganglionnaires des Entomostracés, le cerveau présente un revêtement de cellules nerveuses, revêtement épaissi à certains niveaux qui correspondent, dans l'intérieur de la masse, à des noyaux de ce qu'on a appelé la substance ponctuée. Ces noyaux se présentent sur les coupes sous une forme plus ou moins arrondie, et sont constitués par des fibrilles nerveuses serrées et enchevêtrées, dont beaucoup sont coupées perpendiculairement à leur axe, sans qu'aucune cellule nerveuse prenne part à leur composition. On trouve ainsi dans la partie antérieure du cerveau, deux noyaux réunis au ganglion optique, c'est à cette partie que convient le nom de procérébron (Viallanes). A la partie postérieure de la masse cérébrale, se trouvent deux autres noyaux symétriques d'où partent les nerfs des antennes antérieures, c'est le deutocérébron. On trouve encore dans le cerveau un noyau impair médian, au-dessous et plus en arrière, on en rencontre encore un, allongé transversalement et de structure plus dense. Le premier paraît se rapporter à la tache oculaire impaire englobée par un prolongement de la partie médiane du cerveau. Quant au noyau transversal (*corps central* de Samassa, *noyau ovale* de Claus), on n'en connaît pas la signification.

Les connectifs, formés uniquement de fibres nerveuses qui partent des extrémités latérales de la base du cerveau, présentent chacun au niveau de l'œsophage, un ganglion d'où partent les nerfs des antennes postérieures et qui constituent une partie du tritocérébron (Viallanes). Au point où les deux connectifs sont unis par la commissure postœsophagienne existe de chaque côté un ganglion (*g. rétroœsophagien*

de Samassa), d'où part un nerf qui va former un ganglion dans la lèvre supérieure. C'est le ganglion rétroœsophagien de Samassa, qui forme avec le ganglion des antennes postérieures le tritocérébron dans son entier.

En arrière des ganglions rétroœsophagiens, on trouve de chaque côté, très rapprochés l'un de l'autre et presque confondus, le ganglion mandibulaire, volumineux, et le maxillaire, très petit, dépourvu de commissure transversale propre, qui est confondue avec celle des ganglions mandibulaires.

Six paires de ganglions réunis par autant de commissures en échelle, forment la chaîne ventrale qui innerve les six paires de pattes et le reste du corps. Toute la surface de la chaîne est revêtue de cellules nombreuses, dont le nombre augmente seulement au niveau des appendices, pour former les renflements ganglionnaires. Chaque ganglion donne quatre nerfs : 1° un nerf entre dans la patte et innerve les muscles de cet appendice ; 2° un nerf va vers le bord inférieur de l'insertion de la patte et y pénètre aussi ; 3° un nerf va aux parois du corps au-dessous de l'insertion de l'appendice ; 4° un nerf va aux muscles longitudinaux du corps.

De chaque ganglion de la sixième paire, il part, en outre, un nerf, dépourvu de revêtement cellulaire nerveux, qui vient sur le côté dorsal de l'intestin, et qui, là, se divise en un rameau dirigé vers l'anus, et en un autre, suite du tronc principal, qui se termine en un ganglion particulier, situé à la base des deux soies postabdominales, tout contre leur naissance. Ces deux ganglions sont unis par une commissure transversale.

La description précédente s'applique aux Cladocères en général. Certains de ces Crustacés présentent quelques particularités qu'il suffira de signaler brièvement.

Chez *Bythotrephes*, le ganglion mandibulaire est plus rapproché du ganglion rétroœsophagien, et il est séparé du reste de la chaîne par un long connectif dépourvu de cellules nerveuses. Les ganglions des pattes présentent quatre commissures, et la chaîne est assez raccourcie.

Chez *Leptodora,* les connectifs reliant le cerveau à la chaîne ventrale sont très longs et très grêles, à cause de la situation du cerveau à l'extrémité antérieure de la tête qui est très allongée. Les ganglions des antennes postérieures, les ganglions rétroœsophagiens et ceux des mandibules sont presque fusionnés en une masse qui est séparée du reste de la chaîne par deux longs connectifs grêles, et réunie par une commissure unique. Les ganglions de tous les autres appendices sont concentrés en une plaque nerveuse unique située sous la masse des pattes, très rapprochées les unes des autres; de cette plaque nerveuse part de chaque côté un nerf qui se divise, vers son extrémité seulement, en rameaux pour les cinquième et sixième paires de pattes, et dont l'un parcourt presque tout le corps pour gagner la région anale (*46*, *47*, *213*, *322*, *327*, *390*).

Organes des sens. 1° *Œil.* — Chez tous les Cladocères adultes, sauf *Monospilus*, où l'œil manque complètement, on trouve dans la tête un œil plus ou moins volumineux, impair et médian, résultant de la fusion de deux yeux, comme le montre l'examen des embryons. On y distingue facilement deux parties, une centrale composée de pigment noirâtre, une autre périphérique plus ou moins développée, et formée de corps cristallins très réfringents plus ou moins nombreux, plus ou moins sphériques ou allongés. Peu nombreux et peu saillants, chez les *Lynceidæ* surtout, ils sont bien développés chez les *Sididæ* et chez la plupart des *Daphnidæ*. Mais c'est chez les *Polyphemidæ* que l'œil présente les corps cristallins les plus nombreux, et les représentants de cette famille se font remarquer par le volume considérable de l'œil, qui semble former à lui seul la tête presque entière.

L'œil est renfermé dans une enveloppe hyaline sur laquelle se fixent les muscles moteurs de l'œil quand celui-ci est mobile. Cet œil composé diffère surtout de celui de beaucoup d'autres Arthropodes, par l'absence d'une cornéule distincte pour chaque œil élémentaire. Ici, la cornée est remplacée par la partie de la carapace qui répond à l'œil et qui est

parfaitement hyaline. Chaque œil élémentaire est d'ailleurs formé d'une partie uniquement réfringente externe, le cristallin, en rapport par son extrémité avec un rhabdome de Grenacher ou bâtonnet qui reçoit la terminaison nerveuse par son extrémité centrale. Le rhabdome est lui-même entouré de cellules pigmentaires, auxquelles se mêlent aussi souvent des cellules de soutien. Le tronc nerveux plus ou moins compact qui part du ganglion optique, pénètre jusqu'au centre de l'œil, où il s'épanouit en dissociant ses fibres pour les yeux élémentaires (*46*, *47*, *49*, *213*, *322*, *390*).

2° *Tache oculaire*. — Chez un grand nombre de Cladocères, on rencontre une petite masse de pigment située à la face ventrale de la tête et toujours en relation avec un prolongement impair de la face ventrale du cerveau. Cette tache oculaire peut affecter des formes plus ou moins variées. En général elle est petite et arrondie, mais elle peut être allongée (*Simocephalus vetulus*), piriforme ou lobée. Chez *Monospilus* elle existe seule, tandis qu'elle manque dans nombre de genres (*Diaphanosoma*, divers *Daphnia*, *Moina*, *Bosmina*, etc.).

3° *Organe de Leydig* ou de la nuque. — De chaque côté, ou de la face ventrale du cerveau, part un gros nerf qui se dirige plus ou moins obliquement du côté dorsal dans la région de la nuque. Il aboutit là à un ou plusieurs groupes de grosses cellules qui offrent chez *Sida crystallina* des caractères particuliers. Elles présentent à leur extrémité une sorte de vacuole ou de poche dans laquelle se trouve un petit corps réfringent à contour irrégulier qui paraît, d'après Sars, ne pas être autre chose qu'une concrétion calcaire, c'est-à-dire une véritable otolithe, et l'organe de Leydig devrait être considéré comme un organe de l'ouïe. Il paraît surtout répandu chez les *Sididæ* et les *Daphnidæ*. Il existe aussi chez *Eurycercus* et peut-être chez tous les Cladocères. Mais il a été peu étudié (*213*, *327*).

4° *Organe frontal*. — Pair, constitué par deux cellules (une de chaque côté) ganglionnaires appliquées contre la paroi fron-

tale, reliées au cerveau par deux nerfs. L'usage de cet organe est inconnu (*213*).

5° *Antennes de la première paire.* — Chez tous les Cladocères et dans les deux sexes ces appendices présentent des soies ou bâtonnets sensoriels. Elles sont généralement mobiles, et plus ou moins cylindriques. Elles sont insérées sur le rostre, sous son extrémité ou dans cette région si le rostre est absent. Étudions-les d'abord chez la femelle : elles peuvent être très courtes et réduites à un moignon qui n'atteint pas ou à peine l'extrémité du rostre (*Daphnia*, *Scapholeberis*). Elles sont plus longues chez les *Sididæ*, *Simocephalus*, etc.; elles ne dépassent guère le rostre chez les *Lynceidæ* bien qu'elles soient assez allongées. Mais c'est chez les *Moina* et les *Lyncodaphnidæ* qu'elles sont le plus longues; chez *Bosmina* elles sont en outre recourbées en arrière.

Elles ne comprennent généralement qu'un article, mais chez divers *Lyncodaphnidæ* et chez *Bosmina* surtout elles paraissent formées d'un nombre variable d'articles limités par des rangées successives de petites épines apparentes sur la face externe. En réalité il n'y a qu'un seul article (1).

Quoi qu'il en soit, le schéma général d'une antenne antérieure d'un Cladocère femelle est le suivant : l'antenne cylindrique porte à son extrémité libre un nombre de soies spéciales qui oscille autour de 6. Il y en a souvent 7 ou 8. Elles sont égales ou subégales, quelquefois de longueur assez différente, tout en restant généralement plus courtes que l'antenne elle-même. D'un petit ganglion, presque toujours contenu dans l'antenne elle-même, part un filet nerveux pour chaque soie, qui a pour caractère principal d'être cylindrique, allongé, pâle, à contour peu apparent, tandis que l'extrémité se fait remarquer par une saillie arrondie dont la base circulaire présente un contour très accentué.

(1) Dans les descriptions d'espèces ce caractère a souvent une véritable valeur et on considère, pour la facilité de la description, ces antennes comme pluriarticulées, chez *Bosmina* par exemple.

Souvent au bouquet de soies boutonnées qui précède se joint une soie pâle terminée en pointe effilée, c'est la soie tentaculaire de Sars. Enfin, plus souvent encore le bord antérieur de l'antenne présente dans sa partie moyenne une soie pâle effilée ou à extrémité arrondie.

Chez les mâles, les antennes de la première paire s'allongent plus ou moins. Chez beaucoup de *Sididæ* en particulier cet allongement est considérable (*Sida*, *Diaphanosoma*, *Penilia*, etc.), ainsi que chez *Ceriodaphnia* et *Moina*. Dans beaucoup de cas l'allongement résulte surtout de celui de la soie tentaculaire. En tous cas, on reconnaît le plus souvent avec facilité les diverses parties qui constituent l'antenne de la femelle. Mais il y a en outre des particularités spéciales (crochets des *Moina* par exemple) dans le détail desquelles on ne saurait entrer ici.

On a fait des antennes antérieures des organes de l'odorat, du goût, de l'ouïe, du toucher. Il est bien probable qu'elles sont sensibles aux impressions tactiles, mais elles ne sont certainement pas destinées spécialement à cette fonction, car chez beaucoup de Cladocères les antennes antérieures sont telles que les corps extérieurs ne peuvent arriver à leur contact que s'ils sont très petits. Les sensations tactiles semblent plutôt devoir être perçues par les autres soies diverses du corps. Il est possible aussi que ces soies puissent être impressionnées par les vibrations sonores, et celles du milieu ambiant. Nous avons déjà vu que l'organe de Leydig a peut-être cette fonction.

Il semble donc que les antennes antérieures sont des organes du goût ou de l'odorat. Peut-être ont-elles encore une fonction spéciale qui n'est peut-être que l'exagération des précédentes, on peut y penser en raison du développement considérable que présentent certaines parties des antennes des mâles.

On rencontre encore très souvent à la base des antennes postérieures deux soies pâles et effilées rapprochées l'une de l'autre; une autre soie sensorielle analogue se trouve à

l'extrémité de l'article basilaire de ces mêmes antennes. On ignore leur usage.

On attribue une sensibilité tactile spéciale aux deux soies postabdominales plus ou moins longues et ciliées ou lisses. Pour Leydig elles serviraient dans la locomotion comme gouvernail, par exemple chez *Polyphemus* et *Bythotrephes* (*213*, *327*, etc.).

Tube digestif. — L'orifice buccal est situé à la face ventrale de la tête et caché par le labre ou lèvre supérieure, toujours bien développée, dont l'extrémité libre est mobile et qui contient dans son intérieur des glandes unicellulaires considérées comme salivaires.

Au niveau de la bouche se trouvent les deux mandibules. De là part un œsophage étroit, mais facilement dilatable toujours dirigé vers la partie antérieure de la tête. Chez *Leptodora* il descend immédiatement droit en arrière pour s'ouvrir dans l'estomac un peu en avant du dernier segment abdominal qui contient l'estomac presque en entier.

Il ne s'ouvre pas simplement dans l'estomac, mais il forme dans l'intérieur de ce dernier une saillie à l'extrémité de laquelle est l'orifice. L'estomac commence toujours dans la partie céphalique où sa partie antérieure est située presque immédiatement en arrière du cerveau. Il présente un diamètre plus grand que toute autre partie de l'intestin. Quelquefois il forme un prolongement impair dirigé en avant vers le sommet de la tête (*Sida*, *Limnosida*), plus souvent il présente très près de son origine deux diverticulums ou cæcums dirigés en avant, plus ou moins allongés et recourbés, capables de se dilater et de se contracter, et qu'on considère comme des culs-de-sac hépatiques.

L'estomac se continue souvent sans limites extérieures bien apparentes, avec l'intestin proprement dit, quoiqu'il y ait partout en ce point une valvule annulaire. L'intestin est dépourvu de circonvolutions et présente simplement un coude pour pénétrer dans le postabdomen chez la plupart des Cladocères ; on trouve par contre un intestin avec cir-

convolutions plus ou moins développées chez *Streblocerus* et *Acantholeberis* parmi les *Lyncodaphnidæ* et chez les *Lynceidæ*. Quelquefois on rencontre un cœcum à la face ventrale entre l'intestin proprement dit et le rectum. Cette dernière partie est contenu dans le postabdomen ; elle est riche en muscles. Le rectum s'ouvre au dehors par l'anus à la face dorsale du postabdomen avant l'insertion des griffes terminales, ou en un endroit beaucoup plus rapproché des soies postabdominales (*213*).

Corpuscules adipeux. — Les interstices des différents organes sont occupés par un tissu cellulaire lâche, contenant de nombreuses gouttelettes graisseuses très réfringentes, de couleur assez variable et surtout abondantes autour de l'intestin. Chez *Leptodora* les corpuscules adipeux sont réunis en deux masses volumineuses allongées symétriques de chaque côté du commencement de l'œsophage (*213*).

Système circulatoire. — Chez tous les Cladocères il existe un cœur bien distinct qui est généralement arrondi et globuleux ; il est plutôt allongé chez les *Sididæ*, en particulier chez *Sida* où le cœur fait penser au vaisseau dorsal des insectes. Le cœur présente de chaque côté un orifice veineux et un orifice artériel impair en avant. Ces trois orifices ont des valvules telles que les orifices veineux se ferment pendant la systole tandis que la valvule de l'orifice artériel laisse le passage libre au sang chassé par le cœur dont les fibres musculaires sont striées. Les contractions du cœur sont rhythmiques et très nombreuses (plus de 250 par minute chez *Daphnia*) ; leur nombre varie considérablement du reste, suivant la température.

Il n'y a pas de vaisseaux proprement dits. Le sang suit néanmoins la même direction dans les lacunes et les cavités diverses du corps, dépourvues de parois propres. A sa sortie du cœur le sang va baigner les organes contenus dans la tête, descend d'une part dans le test, de l'autre le long du tube digestif avec diverticulums dans les appendices. Le sang revient par un courant ascendant dorsal dans le cœur où il

pénètre par les deux orifices latéraux souvent confondus en une large fente transversale. Le sang incolore contient des globules amiboïdes entraînés par le courant ou rampant sur les parois internes du corps. Certains auteurs pensent qu'il contient probablement de l'hémoglobine (*46*, *150*, *213*, *296*).

Appareil excréteur. — Il est formé par la *glande du test* située dans l'épaisseur de la partie antérieure de chacune des valves ; il se compose essentiellement d'une glande plus ou moins arrondie ou comprimée plongée dans un sinus sanguin et revêtue d'un épithélinm glandulaire. Il en part un canal plus ou moins contourné en anses variées suivant les genres et qui vient déboucher sur les maxilles (*45*, *213*, *327*).

Appareil respiratoire. — La respiration se fait par les téguments dont la surface est considérablement augmentée par le repli qui revêt les valves de la carapace. Elle s'effectue encore par les pattes lamelleuses et particulièrement sans doute par les appendices vésiculiformes si délicats de ces pattes. Ces vésicules qui se retrouvent chez tous les Cladocères semblent de véritables glandes vasculaires sanguines. Leurs parois très minces, semblent aussi très favorables aux échanges respiratoires (*213*, *327*).

Appareil génital femelle. — Chacun des deux ovaires symétriques a la forme d'un tube aveugle situé sur le côté correspondant de l'intestin et vient s'ouvrir à la partie dorsale de l'abdomen, dans la chambre incubatrice. La partie aveugle de chaque ovaire contient des cellules germinatives très nombreuses, petites, serrées, à protoplasma homogène.

En s'éloignant du cul-de-sac ovarien, les cellules germinatives deviennent plus distinctes et se disposent par groupes de quatre, groupes qui deviennent nettement isolés plus loin dans des sortes de chambres séparées. Sur les quatre cellules de chaque chambre, une seule (la troisième en allant vers le cul-de-sac) se transforme en œuf, les trois autres servent au développement de la cellule œuf. Ainsi se forment les œufs dits d'été ou parthénogénétiques c'est-à-dire qui

évoluent sans fécondation préalable. Quand l'œuf est volumineux (*Sida*, *Diaphanosoma*) les trois cellules de la chambre ne suffisent pas pour nourrir la cellule œuf et des groupes voisins sont nécessaires. C'est aussi ce qui arrive dans la formation de ce qu'on appelle l'œuf d'hiver ou œuf de durée, plus volumineux que l'œuf d'été et qui ne peut ordinairement se développer sans fécondation. Nulle part on ne rencontre de réceptacles séminaux.

Le nombre des œufs de durée est très restreint, il dépasse rarement deux chez les *Polyphémides*, ces œufs sont munis d'une membrane vitelline épaisse. D'autres fois la membrane reste mince, mais la partie interne dorsale de la cavité incubatrice s'épaissit, se chitinise, s'infiltre plus ou moins de pigment et forme une boîte à deux valves qui se ferme complètement quand les œufs y sont déposés. C'est cette production solide qu'on appelle *ephippium*, qui se détache à la mue où après la mort et qui protège l'œuf; ce dernier peut attendre plus ou moins longtemps le moment de se développer (*46*, *47*, *213*, *224*, *255*, *327*, *355*, *390*, *393*, *394*).

Appareil génital mâle. — Il présente en somme la même simplicité que celui de la femelle. C'est aussi de chaque côté du tube digestif un testicule en tube aveugle en avant, continué en arrière par un canal déférent qui vient s'ouvrir en un point variable. Chez *Daphnia* par exemple les canaux déférents entrent dans le postabdomen pour s'ouvrir juste en avant de l'anus, entre celui-ci et les griffes terminales; chez d'autres (comme chez *Sida*) l'orifice se fait de chaque côté de la face ventrale de l'abdomen en arrière des pattes de la sixième paire; chez plusieurs *Sididæ* les canaux déférents se continuent dans deux prolongements cylindriques libres munis d'un orifice à leur extrémité, et qui forment de vrais organes d'accouplement.

Nous avons déjà vu que les mâles diffèrent des femelles par l'absence de cavité incubatrice, le développement particulier des antennes antérieures (sauf chez *Holopedium*), la présence d'organes d'accouplement accessoires (crochet

des pattes de la première paire). Il n'y a pas lieu d'y revenir ici en détail.

Quant aux spermatozoïdes ce sont des corpuscules de forme variée. Ils ont la forme de petits corps courts, droits ou piriformes, ou allongés et recourbés, ou bien étoilés, ressemblant à des grégarines, à des radiolaires ou à des amibes. Ces spermatozoïdes sont le plus souvent immobiles ou n'ont que des mouvements amiboïdes ; ils sont tués par l'eau qui les gonfle et sont toujours introduits directement dans les orifices des organes génitaux femelles ou dans la cavité incubatrice. L'agilité des spermatozoïdes, est ainsi rendue à peu près inutile.

Les sexes sont séparés. Chez les *Sididæ* dans l'accouplement, les orifices mâles sont appliqués contre les orifices femelles. Chez les *Daphnidæ* et les *Lynceidæ*, les spermatozoïdes sont déversés dans la cavité incubatrice; les mâles des premiers placent l'orifice mâle à l'entrée de cette cavité, tandis que les mâles des *Lynceidæ* introduisent le plus souvent leur postabdomen dans l'intérieur même de la cavité incubatrice (*396*).

Reproduction. — Comme on l'a déjà dit les œufs d'été se développent sans le concours du mâle, en partie dans la cavité incubatrice, puis dans l'eau où les embryons sont mis en liberté. Ces œufs, souvent très nombreux (il y en a jusqu'à 62 dans la cavité incubatrice d'un *Daphnia magna* var. *Schœfferi* d'après de Kerhervé), se développent avec une grande rapidité, et dans certains cas la même femelle peut donner tous les trois ou quatre jours une ponte comprenant, dans le cas de l'espèce précédente étudiée par de Kerhervé, une moyenne de 34 œufs ; cette même femelle, issue d'un œuf de durée le 14 juillet, donna ainsi 13 pontes entre le 23 juillet et le 28 août (1).

(1) D'après Claus, dans certaines circonstances, de jeunes *Evadne* encore contenus dans la cavité incubatrice présentent des œufs en voie de développement. Ce fait est analogue à celui qu'on observe chez les larves de *Cecidomya*.

On dit généralement que la reproduction par parthénogenèse a ainsi lieu pendant l'été et que les mâles et les femelles à éphippium n'apparaissent qu'au printemps et en automne. Cela n'est exact que parce que dans la nature les influences qui agissent sur ces phénomènes se reproduisent d'une façon à peu près régulière, avec les saisons. Mais si, naturellement ou artificiellement, ces influences se produisent en dehors des conditions ordinaires les mâles et les femelles à œuf d'hiver apparaissent, au milieu même de l'été par exemple, et on sait que cela se produit toutes les fois que les conditions biologiques deviennent défavorables. C'est ainsi que j'ai observé le 15 août 1887 des mâles de *Ceriodaphnia megops* au bord du lac Chambon, et des mâles d'*Eurycercus lamellatus* aux environs de Tulle le 30 juin de la même année. Mais l'étude expérimentale de la question donne des résultats fort nets, et de Kerhervé (*189* et *190*) a montré récemment qu'en quelques jours on peut transformer une *D. magna* parthénogénétique indifférente aux mâles en femelle éphippiale, en limitant la quantité de nourriture. Ainsi une femelle issue ou non d'un œuf de durée donne parthénogénétiquement des œufs d'été tant que les circonstances sont favorables; quand celles-ci deviennent plus difficiles les mêmes femelles donnent parthénogénétiquement des mâles et des femelles à éphippium dont les œufs de durée auront presque toujours besoin d'être fécondés pour se développer (1).

Suivant que la reproduction sexuelle a lieu une ou plusieurs fois par an, Weissmann distingue les espèces en monocycliques et en polycycliques (2). Les premières habitent les lacs et grandes étendues d'eau qui ne se dessèchent

(1) D'après Weissmann cela ne serait pas nécessaire pour les œufs de durée de *Moïna macrocopus* (*M. paradoxa* W.).

(2) Le cycle est, pour Weissmann, constitué par la série de générations comprises entre deux apparitions successives d'œufs de durée. Les espèces monocycliques sont celles qui ne présentent d'œufs de durée qu'une fois par an, tandis que les polycycliques en ont deux ou plusieurs fois dans la même année.

jamais (*Sida*, *Latona*, *Daphnia hyalina*, etc., *Bythotrephes*, *Leptodora*, *Eurycercus* (?), divers *Lynceidæ* et sans doute les Cladocères marins). Les espèces polycycliques vivent au contraire dans les petites mares, fossés, etc., qui se dessèchent plus ou moins souvent. Il n'y a sans doute pas d'espèces acycliques (1).

Développement. — Qu'il s'agisse d'œuf d'été ou d'œuf de durée le développement paraît être le même, au moins à partir de la phase Nauplius. Les premières phases ne sont bien connues que chez un très petit nombre de formes, en particulier chez *Moina rectirostris*. Le lecteur se reportera au mémoire de Grobben (*117*) sur ce sujet, mémoire dont un résumé, sans figures surtout, ne me paraît pas devoir être donné avec avantage ici. Quoi qu'il en soit du début, l'embryon passe par une phase Nauplius caractérisée par la présence de trois paires d'appendices (rudiments des antennes de la première et de la deuxième paire, et des mandibules). L'intestin moyen se forme aux dépens de l'endoderme, l'œsophage et le rectum dérivent de l'ectoderme ainsi que les centres nerveux. L'œil composé est d'abord pair. Le test apparaît comme un double repli du tégument dans la région maxillaire et recouvre bientôt le thorax et l'abdomen. Le cœur et la glande du test dérivent de l'ectoderme.

Lorsque les embryons se débarrassent de la fine membrane qui enveloppe l'œuf, ils présentent toutes les parties qu'on trouve chez l'adulte, et qui n'ont plus qu'à s'accroître. Les embryons de *Leptodora* semblent seuls éclore à l'état de Nauplius (*46*, *47*, *117*, *187*, *188*, *189*, *323*, *329*, *394*).

Habitat. Mœurs. — Les Cladocères sont répandus sur une étendue considérable de la surface du globe (2). On

(1) Je ne puis insister davantage sur ces considérations qui demanderaient de beaucoup plus longs développements. Je me bornerai à faire remarquer que Weissmann lui-même a constaté que *Diaphanosoma brachyurum*, qui est monocyclique dans le lac de Constance, est polycyclique dans les mares voisines. Quelle meilleure preuve de l'influence des conditions extérieures!

(2) Pour la distribution géographique des Cladocères je renvoie provi-

connaît la présence de ces Crustacés jusque par 82° de lat. Nord, où Bessels (*22*, p. 308) observa *Daphnia rectispina* Kroyer, au voisinage de la baie du Polaris (nord-ouest du Groenland). Dans l'hémisphère austral, la Géorgie du Sud (55° environ de lat. Sud) a fourni un *Chydorus* (1).

On trouve d'autre part des Cladocères jusqu'à des hauteurs considérables. On peut dire d'une façon générale que tous les lacs de montagne explorés en Europe en ont fourni des espèces plus ou moins variées. Imhof notamment en a recueilli jusque dans le lac de Furtschellas en Suisse par 2 680 mètres d'altitude, et Moniez en a signalé plusieurs espèces dans l'estomac d'un Poisson (*Orestias Mulleri*) du lac Titicaca qui est situé à 3 854 mètres.

Il n'y a pas, à proprement parler, d'espèces spéciales aux hautes altitudes, bien que certaines (*Holopedium gibberum* par exemple) semblent se plaire dans les lacs de montagne. Ces mêmes espèces, en effet, se rencontrent aussi dans des localités très peu élevées; c'est ainsi que *H. gibberum* a été trouvé dans un étang de la Sologne. Les Cladocères du lac Titicaca appartiennent à des genres qui fournissent des espèces communes dans nos mares les moins élevées.

On ignore jusqu'à quelle profondeur peuvent se rencontrer les Cladocères marins, il est possible qu'elle soit considérable. Parmi les formes d'eau douce Nordquist a trouvé *Ilyocryptus sordidus*, jusqu'à 198 mètres dans le lac Ladoga. Je cite ce chiffre comme limite inférieure atteinte jusqu'ici parce qu'il s'agit là d'une espèce limicole qui provient bien certainement du fond. Si l'on a indiqué des profondeurs plus considérables pour d'autres Cladocères, on ne peut avoir une confiance absolue dans ces données parce qu'on n'a pu

soirement le lecteur au travail (*314*) que j'ai présenté sur ce sujet au Congrès de Zoologie de Moscou. J'ai en effet peu de choses à y ajouter actuellement et je me réserve de donner à la fin de cette Révision un chapitre qui sera ainsi au courant des dernières découvertes. Il va sans dire, du reste, que la distribution géographique de chaque espèce est donnée à sa place.

(1) D'après un renseignement obligeamment communiqué par M. S.-A. Poppe.

jusqu'à présent les obtenir dans des conditions qui permettent d'affirmer leur exactitude. Il est à peu près certain, néanmoins, qu'il y a des espèces limicoles à des profondeurs de plus de 200 mètres.

Les Cladocères exclusivement marins sont peu nombreux (*Penilia*, *Podon*, *Evadne*, *Corniger*). La plupart vivent dans les eaux douces. Mais ces derniers, ou du moins plusieurs d'entre eux, sont capables de s'adapter à un milieu plus ou moins salé et de s'y reproduire activement. C'est ainsi qu'on rencontre certaines espèces (*Sida*, *Bosmina*, *Leptodora*, etc.) dans l'eau plus ou moins saumâtre de la Baltique, des golfes de Bothnie et de Finlande, où la salure varie de 1,6 à 0,06 p. 100. Il y a un grand nombre d'autres localités (chotts d'Algérie, etc.) où l'on trouve des Cladocères dans des conditions analogues et dans des eaux encore plus salées. On sait que Paul Bert a réussi à faire vivre des Daphnies dans une eau contenant jusqu'à 1,5 p. 100 de sel. Enfin Schmankewitsch a observé aux environs d'Odessa des *Moina rectirostris* vivant dans le lac salé de Chadschibaisky-Liman alors que l'eau atteint pendant l'automne jusqu'à 8° Beaumé. Cela correspond à une solution de sel de densité égale à 1,058, c'est-à-dire contenant environ 7 p. 100 de sel, soit le double de la salure de l'Océan. Schmankewitsch a trouvé la même espèce dans un bassin d'eau complètement douce au voisinage du lac salé.

Les Cladocères n'habitent que les eaux tranquilles ou à courant peu sensible. On en trouve, et souvent en grand nombre, dans les moindres mares, dans les plus petits fossés, dans les flaques les plus réduites. Partout où l'on trouve de l'eau stagnante, dans le moindre creux, on a quelque chance de rencontrer une ou plusieurs espèces. Les eaux courantes sont fort peu riches en Entomostracés ; on en trouve cependant quelquefois au bord des rivières, là où de petites anses contiennent une eau moins mobile. En été, les ruisseaux desséchés laissent des flaques d'eau où nagent souvent de nombreuses et quelquefois rares espèces. C'est dans les peti-

tes mares et au bord des étangs et des lacs, qu'on rencontre les espèces les plus variées. Ce sont elles qui constituent la faune littorale des grandes étendues d'eau. On peut citer comme appartenant surtout à cette faune *Sida crystallina*, les *Simocephalus*, *Eurycercus lamellatus*, animaux capables de se fixer aux corps immergés, beaucoup de *Daphnia* (1), de *Ceriodaphnia*, de *Moina*, quelques *Bosmina*, la plupart des *Lyncodaphnidæ* et des *Lynceidæ*. Ce sont généralement des espèces de couleur plus ou moins foncée, nageurs souvent très médiocres, qui ne s'éloignent pas du bord, et qu'on ne trouve que très exceptionnellement dans ce qu'on appelle la zone pélagique, qui comprend la partie centrale entourée par la zone littorale.

Les Cladocères pélagiques sont ceux qui vivent toujours en pleine eau sans jamais se reposer au fond ou au bord et qui nagent toute leur vie. Ces animaux se font remarquer par leur transparence extrême qui fait que l'eau des lacs paraît si pure malgré les myriades d'Entomostracés qu'elle contient; ils sont aussi plus grêles, plus élancés que leurs congénères de la faune littorale. Le nombre des individus qui se trouvent dans la zone pélagique est incommensurable, dans bien des cas on peut en recueillir des millions en quelques minutes. Par contre le nombre des espèces qui habitent simultanément la zone pélagique d'un même lac est très restreint. Il est très rare d'y trouver à la fois deux espèces d'un même genre, et le nombre des embryons portés par chaque individu est en général très petit. Parmi les espèces pélagiques nous citerons : les *Diaphanosoma*, *Holopedium gibberum*, plusieurs *Daphnia*, en particulier *D. cristata*, *D. caudata*, *D. lacustris*, *D. galeata*, *D. Jardinei* et ses nombreuses variétés, plusieurs *Bosmina*, *Leptodora hyalina*, *Bythotrephes* et enfin tous les Cladocères marins.

Plusieurs auteurs ont donné des listes des espèces pélagiques, ces listes ne concordent pas toujours complètement.

(1) Quelquefois l'eau de petites mares paraît rouge, tant est grand le nombre de Daphnies qui s'y trouvent légèrement colorées.

C'est qu'en effet il n'y a pas de distinction absolue à établir; beaucoup des espèces considérées comme pélagiques dans un lac se rencontrent dans la zone littorale de ce même lac, et d'autre part certaines espèces considérées comme littorales peuvent s'adapter à la vie pélagique et présenter les caractères des animaux qui vivent au milieu des lacs.

On admet que les formes pélagiques ne viennent à la surface que pendant la nuit et se tiennent pendant le jour à une profondeur plus ou moins grande. Cette règle souffre de nombreuses exceptions et il est très fréquent de prendre à la surface, en plein soleil, une grande quantité de Crustacés pélagiques. On a pris dans ces conditions non seulement des *Leptodora,* mais encore des *Bythotrephes* qu'on regarde comme habitant les eaux profondes. Il est bien possible que ces migrations verticales des Cladocères soient liées à la recherche de la nourriture bien plus qu'à l'influence directe de la lumière.

Les Cladocères se nourrissent d'infusoires ou de végétaux microscopiques (spores d'Algues, Algues, Diatomées), ou des particules organiques végétales ou animales qui se trouvent à la surface de la vase ou suspendues dans l'eau. Les *Gymnomera* se nourrissent de proies vivantes qui sont en général d'autres Entomostracés.

Certains Cladocères présentent des colorations variées souvent très vives, temporaires ou permanentes. Dans les premiers cas elles apparaissent seulement à l'époque de la reproduction sexuée. Dans le second cas leur intensité et leur éclat augmentent pendant cette même époque. Aussi Weissmann les considère-t-il comme des parures sexuelles.

La durée de la vie de ces petits Crustacés est peu connue. Un *D. Magna* élevé par M. de Kerhervé a vécu six mois, c'est je crois le maximum qu'on ait observé jusqu'à présent. Ils sont assez peu sensibles à l'action de la température car on en trouve sous la glace, et aussi dans de petites flaques fortement échauffées par le soleil, dont certains (*D. magna*) recherchent la lumière.

Les Cladocères résistent fort mal à une dessiccation directe et rapide (1).

Je ne puis entrer dans plus de détails au sujet des mœurs des Cladocères et de leur genre de vie. Il me suffira pour terminer de dire qu'eux aussi sont sujets aux maladies. Les plus apparentes sont celles que causent des parasites, on voit souvent des colonies de Vorticelles ou d'Algues se développer sur la carapace d'une façon telle que les mouvements de l'animal sont fortement gênés et que la recherche de la nourriture devient difficile. D'autres fois ce sont des Champignons (*Saprolegnia*, *Sphæria* et autres) qui envahissent certains organes; citons encore les *Amœbidium*, les *Chytridhæma*, les *Botellus*, et diverses microsporidies.

Ces mêmes Cladocères sont la proie d'une foule d'animaux, Hydres, larves d'Insectes, de Vers, Batraciens. On a constaté que chez certains Poissons (*Coregonus Wartmanni*, *Salmo salvelinus*) l'estomac était rempli uniquement d'Entomostracés (*Daphnia hyalina*, *Bythotrephes longimanus*, etc.). Et il est certain que les alevins de bien d'autres espèces se nourrissent de ces petits animaux qui jouent ainsi un rôle plus considérable qu'on ne le pensait autrefois (*16*, *21*, *77*, *96*, *183*, *213*, *215*, *269*, *274*, *337*, *391*, *395*, *428*, etc.).

CLASSIFICATION.

Sans nous attarder aux classifications anciennes, nous ne donnerons ici que celle proposée par Sars en 1865 et qui a été adoptée depuis.

Les Cladocères se divisent en deux grands groupes : 1° Les *Calyptomera*, c'est-à-dire ceux dont les pattes sont cachées par une carapace bivalve bien développée, et les *Gymnomera*,

(1) Mon ami, M. Eusèbio (77), à la suite d'expériences faites avec *D. pulex* et des faisceaux de plumes de canard, est arrivé à cette conclusion « qu'un Entomostracé resté à la surface d'une plume peut conserver pendant cinq heures sa vitalité, et que parmi le duvet de la poitrine ou les plumes des ailes il peut attendre pendant cinquante heures que l'oiseau qui la porte trouve un nouveau marécage ».

qui ont les pattes nues, non protégées par la carapace.

Les *Calyptomera* se divisent en deux tribus : les *Ctenopoda* (*Sididæ* et *Holopedidæ*) dont les six paires de pattes sont semblables, foliacées, disposées transversalement, garnies de soies disposées comme les dents d'un peigne, toutes branchiales et non préhensiles ; les *Anomopoda*, au contraire ont les pattes antérieures plus ou moins préhensiles, sans lames branchiales, tandis que les pattes postérieures sont semblables à celles des *Ctenopoda*. (La grande majorité des Cladocères appartient au groupe des *Anomopoda*.)

Les *Gymnomera* ont une carapace petite et ne couvrant pas du tout les membres thoraciques, tous préhensiles et terminés en griffe. On les sépare aussi en deux tribus : les *Onychopoda* (*Polyphemidæ*) qui ont quatre paires de pattes préhensiles armées de fortes griffes et munies à leur base d'un prolongement maxillaire terminé par quelques dents courtes et fortes. Les *Haplopoda* (*Leptodoridæ*) ont six paires de pattes simples, sans appendice.

Les *Ctenopoda* ne comptent que deux familles :

1° Les *Sididæ*, caractérisés par leurs antennes postérieures biramées formées d'articles comprimés latéralement et munis de nombreuses soies.

2° Les *Holopedidæ* ont les antennes postérieures de la femelle simples, subcylindriques, munies seulement de trois soies apicales. L'animal est entouré d'une enveloppe gélatineuse.

Les *Anomopoda* comprennent quatre familles :

1° Les *Daphnidæ* ont les antennes postérieures biramées, la rame ventrale a trois articles, la dorsale en a quatre. Il y a cinq paires de pattes dont la dernière est séparée des autres par un intervalle assez grand. L'intestin présente en avant deux cæcums.

2° Les *Bosminidæ* ont aussi trois articles à la rame ventrale et quatre à la rame dorsale des antennes postérieures. Il y a cinq paires de pattes (quelquefois une sixième paire rudimentaire) également distantes les unes des autres. Les

antennes antérieures immobiles, continuent le rostre, les soies sensorielles sont éloignées de l'extrémité. L'intestin est simple et sans cæcums.

3° Les *Lyncodaphnidæ* ont encore trois articles à la rame ventrale, et quatre à la rame dorsale des antennes postérieures. Il y a cinq paires de pattes également distantes. Les antennes antérieures sont mobiles et terminées par un bouquet de soies sensorielles. L'intestin est simple ou contourné.

4° Les *Lynceidæ* ont trois articles à chacune des deux branches des antennes postérieures. Il y a cinq ou six paires de pattes également distantes. L'intestin forme une circonvolution presque double.

Les *Onychopoda* répondent aux *Polyphemidæ*, et les *Haplopoda* aux *Leptodoridæ* dont on a donné plus haut les caractères distinctifs.

Le tableau synoptique suivant permet de résumer et d'embrasser d'un coup d'œil la classification de Sars telle que cet auteur l'a présentée dans un tableau analogue qu'on a simplifié ici (*327*).

CLADOCERA.

Pedes cum corpore testâ valvis 2 formata obtecti. *Calyptomera.*	Pedes utrinque 6 similes, foliacei minime prehensiles (*Ctenopoda*) Antennæ 2[di] paris	biramosæ, articulis compressis, setis numerosis instructæ			*Sididæ*	Ctenopoda	Calyptomera.
		simplices (♀) cylindricæ, setis modo 3 apicalibus			*Holopedidæ*	Ctenopoda	Calyptomera.
	Pedes utrinque 5 vel 6 anteriores prehensiles lamina branchiali destituti. Antennæ 2[di] paris articulis cylindricis, setis paucis	Articuli rami ventralis 3 rami dorsalis 4.	Pedum 5 paria; inter ultima 2 intervallo longo. Intestinum antice appendicibus 2 cæciformibus instructum		*Daphnidæ*	Anomopoda.	Calyptomera.
			Pedum 5 vel 6 paria intervallo æquali inter se posita. Antennæ 1[mi] paris ♀	Immobiles rostro continuæ. Setis sensoriis ab apice remotis. Intestinum appendicibus et laqueo carens.	*Bosminidæ*	Anomopoda.	Calyptomera.
				Mobiles, setis sensoriis apicalibus. Intestinum simplex aut convolutum	*Lyncodaphnidæ*	Anomopoda.	Calyptomera.
		Ramo utroque articulis 3.	Pedum 5 vel 6 paria intervallo æquali inter se posita. Intestinum laqueum fere duplicem formans		*Lynceidæ*	Anomopoda.	Calyptomera.
Pedes cum corpore testa nullo modo obtecti. *Gymnomera.*	Pedes nudi, subcylindrices, omnes prehensiles	utrinque modo 4, processu maxillari intus ad basin instructi			*Polyphemidæ*	Onychopoda.	Gymnomera.
		utrinque 6 simplices, processu destituti			*Leptodoridæ*	Haplopoda	Gymnomera.

CLADOCERA CALYPTOMERA.

Ctenopoda.

Famille des Sididæ.

Caput magnum. Fornix parva vel nulla. Testa elongata. Antennæ 1mi paris lateribus capitis mobiliter insertæ spatio distincto a se remotæ. Ant. 2di paris biramosæ, setis natatoriis numerosis. Labrum elongatum. Mandibulæ versus extremitatem liberam inflexæ, apice truncato septis constipatis et breviter setiferis armato; maxillæ setis antice curvatis armatæ. Pedes testa omnino obtecti, utrinque 6, inter se parum discrepantes, lamellosi, transversi, lobati in paribus anterioribus 5 longis setis ciliatis pectinatim plerumque ornati, lamina branchiali in omnibus distincta; appendix adest vesiculiformis quæ in ultimo pari interdum deest. Postabdomen conicum corpori cetero continuum, unguibus terminalibus armato. Oculus sat magnus lentibus crystallinis numerosis. Intestinum laqueo et appendicibus carens, parte antica modo plus minusve dilatata et porrecta.

J'ai conservé autant que possible la caractéristique de Sars. Je ne l'ai modifiée que pour la simplifier et y faire entrer les genres *Penilia*, *Latonopsis*, *Pseudosida*, inconnus en 1865.

La famille des *Sididæ* forme dans la tribu des *Ctenopoda* un groupe bien homogène et caractérisé surtout par la présence de 6 paires de pattes semblablement construites, et non préhensiles chez la femelle. Les *Holopedidæ* qui présentent les mêmes caractères en ce qui concerne les pattes, présentent des particularités tellement importantes dans la structure des antennes de la deuxième paire et de l'enveloppe spéciale du corps, qu'on doit les ranger dans une famille spéciale, qui ne compte du reste qu'un représentant, *Holopedium gibberum*.

Les *Sididæ* par contre renferment à l'heure actuelle 7 genres bien caractérisées : *Sida*, *Limnosida*, *Diaphanosoma*, *Penilia*, *Latona*, *Latonopsis*, et *Pseudosida*. Un seul, *Penilia*, est franchement marin.

Le tableau suivant permet de reconnaître d'une façon sûre et rapide le genre auquel appartient la forme que l'on considère.

SIDIDÆ.

Antennæ 2^{di} paris ramus dorsalis articulis 3 compositus. Ramus ventralis	articulis 2.	Rostrum distinctum. Dentibus postabdominis numerosis..................		*Sida.*
	articulis 3.	Rostrum nullum. Dentibus postabdominis nullis.....		*Limnosida.*
Antennæ 2^{di} paris ramus dorsalis articulis 2 compositus. Ramus ventralis	articulis 2.	Dentibus postabdominis nullis....................		*Penilia.*
	articulis 3. Articulus 1^{mus} rami dorsalis	Appendice setifera elongata.....................		*Latona.*
		simplex, appendice nulla	Dentibus postabdominis nullis........	*Diaphanosoma.*
			Dentibus postabdominis simplicibus, paucis (9-10).	*Latonopsis.*
			Dentibus postabdominis numerosis, fasciculatim dispositis.....	*Pseudosida.*

Genre SIDA, Straus.

Animal apparatu affigendi distinctissimo, in superficie dorsali capitis sito præditum. Caput magnum a latere visum subquadrangulare, supine impressione profunda a thorace disjunctum, inferne aliquanto compressum, margine inferiore recto vel in medio leviter concavo, et in rostrum sat longum plus minusve acuminatum valvulis incumbens productum. Testa a latere visa elongato-quadrangularis, postice leviter truncata et ad angulum posteriorem et ventralem mucrone parvo armata, margine ventrali toto dentibus minimis inæqualibus instructo. Antennæ primi paris utrinque supra rostrum affixæ, in femina parvæ, ad apicem truncatum subtiliter denticulatæ seta tentaculari ceteris parum longiore, in mare vero magnæ et elongatæ, trunco cylindrico antice fasciculo ciliorum sensoriorum instructo, flagello versus extremitatem in margine altero spinulis curvatis armato. Antennæ 2^{di} *paris breviusculæ et robustæ, ramo ventrali 2 — dorsali 3 — articulato. Ramo ventrali articulos priores 2 superioris longitudine vix superante, setisque 5 et aculeo longo instructo; ramo dorsali setis 9 — 10 prædito. Lamina branchialis pedum in paribus omnibus bene evoluta; appendix vesiculiformis in ultimo pari deest, in 4 intermediis vero magna triangularis. Primum par in mare prehensile trunco ad apicem dilatato et unguem formante brevem et obtusum. Postabdomen elongato-conicum, margine dorsali aculus 20 — 26 utrinque armatum. Unguibus terminalibus longis et fere rectis perque totam longitudinem subtilissime dentatis et aculeis 4 majoribus præditis. Setæ abdominales breves processibus discretis affixæ. Intestinum antice in saccum magnum et conicum productum. Oculus parvus in parte antica et ventrali capitis situs, lentibus crystallinis numerosis. Macula ocularis parva adest pone oculum. Longitudo feminæ* 2^{mm},*5* — *4*^{mm} (1).

Le genre *Sida* est le seul dans la famille des *Sididæ*, qui

(1) La description précédente est la reproduction presque intégrale de celle de Sars.

présente à la fois trois articles à la branche ventrale, et deux à la branche dorsale des antennes postérieures. Ce genre est aussi le seul à posséder au bord dorsal du postabdomen, une série de 20 dents ou plus, simples et isolées. Il sera donc toujours facile de le reconnaître. Il ne compte jusqu'ici qu'une espèce, moins répandue qu'on ne le pense en général. En dehors de l'Europe continentale et de l'Angleterre, on ne la trouve guère qu'en Islande, dans le Turkestan, en Chine, en Sibérie et aux États-Unis.

SIDA CRYSTALLINA, O. F. Müller.

Pl. 15, fig. 2-4 et 16.

1776. *Daphne crystallina*, O. F. Müller (*252*), n° 2405.
1778. *Monoculus elongatus*, de Geer (*109*), p. 470, pl. 20, fig. 1-4.
1785. *Daphnia crystallina*, O. F. Müller (*254*), p. 96, pl. XIV, fig. 1-4.
1820. *Sida crystallina*, Straus (*363*), vol. 6, p. 157.
1848. *Sida crystallina*, Liévin (*214*), p. 16, pl. III, fig. 1-8; pl. IV, fig. 1-2.
1850. *Sida crystallina*, Baird (*16*), p. 107, pl. XII, fig. 3-4; pl. XIII, 1*a*-1*h*.
1853. *Sida crystallina*, Lilljeborg (*215*), p. 9, pl. I, fig. 1-5 et 10; pl. II, fig. 6; pl. XVI, fig. 7.
1854. *Sidæa crystallina*, Fischer (*81*), p. 5, pl. I, fig. 1-7; pl. II, fig. 1-13.
1858. *Sida crystallina*, Schödler (*340*), p. 8.
1860. *Sida crystallina*, Leydig (*213*), p. 85, pl. V, fig. 44-45; pl. VI, fig. 46-51.
1865. *Sida crystallina*, G.-O. Sars (*327*), p. 33, pl. I, fig. 1-16.
1865. *Sida elongata*, G.-O. Sars (*327*), p. 35, pl. I, fig. 18-32.
1866. *Sida crystallina*, Schödler (*344*), p. 2-5 (*Sida affinis*, *S. Zaddachii*).
1868. *Sida crystallina*, P.-E. Müller (*255*), p. 101.
1872. *Sida crystallina*, Fric (*101*), p. 214, fig. 30.
1877. *Sida crystallina*, Hellich (*145*), p. 15.
1877. *Sida elongata*, Hellich (*145*), p. 16.
1884. *Sida crystallina*, Herrick (*150*), p. 19, pl. N, fig. 12-14.
1888. *Sida crystallina*, Daday (*66*), p. 123.
1890. *Sida crystallina*, Matile (*235*), p. 7.
1890. *Sida crystallina*, G.-O. Sars (*333*), p. 8 [et *306* var. *elongata*].

Sars a récemment renoncé (*333*) à considérer *Sida elongata* comme une espèce distincte. J'accepte volontiers cette opinion bien que je ne connaisse cette dernière forme que par les dessins, excellents du reste, du naturaliste de Christiania. Aussi ai-je modifié la diagnose précédente pour qu'elle devienne la description de *Sida crystallina* elle-même et de sa variété *elongata*. Le lecteur devra donc se

reporter à la page 336, et il ne me reste qu'à indiquer les caractères qui différencient la variété de l'espèce type.

Chez la var. *elongata*, la tête est un peu plus petite, le bord ventral de la tête est nettement concave, le rostre est plus court et moins pointu, les valves sont un peu plus allongées; la rame dorsale est moins large, son dernier article ne porte que 6 soies au lieu de 7; l'œil est notablement plus grand que chez *S. crystallina*, et le nombre des dents du postabdomen est de 24 à 26 au lieu de 19 ou 20 qu'on trouve chez *S. crystallina*. Enfin la var. *elongata* ne dépasserait pas 2^{mm},5 de longueur.

Il faut rapporter à *S. crystallina* quelques exemplaires jeunes ne dépassant pas 2 millimètres recueillis par M. Schmacker aux environs de Shanghaï (lac Tahoo). Le nombre des dents du postabdomen était de 14 seulement, mais il s'agissait d'individus jeunes. Pour tous les autres caractères, la forme chinoise est semblable à l'espèce européenne.

Sida crystallina se rencontre sur le bord des étangs et des lacs, et dans les eaux plus ou moins riches en plantes aquatiques sur lesquelles il adhère fortement au moyen de son appareil fixateur. C'est un Entomostracé très répandu, bien qu'on ne le rencontre pas souvent en abondance. Cependant M. Chevreux en a recueilli un grand nombre à Nantes dans un petit réservoir provenant du service d'eau de la ville.

Distribution géographique (1). *France :* Lac du Bourget (*160*); Vichy, Chaville, étangs d'Urlan, de Brach, de Ruffaud (Corrèze) (*298*, *303*); Lille, Hable d'Ault, étang de Cazau (*241*, *247*, *249*); lac de Grandlieu, étang Vignault et de Lérignon (Indre); lac Obscur (Hautes-Alpes); lacs Bourdouze, d'Aydat, Montcineyre, les Esclauzes (Auvergne); Paris (fossés des fortifications) et canal de la Marne, lacs du Bois de Boulogne, Mortefontaine (*298*, *303*, *307*); Abbeville (*303*,

(1) La variété *elongata* semble n'avoir été observée jusqu'ici que par de Geer en Suède (*109*), Sars en Norvège (*327*), Fischer près de Saint-Pétersbourg (*81*), Sowinski, près de Kiew (*357*, *358*), et Hellich, en Bohême (*145*).

385); étang de Cazau (*132*); lac de Domer (Jura), lac des Brenets (*139*, *429*), etc.

Allemagne : Nombreux lacs de toute l'Allemagne du Nord (*284*, *286*, *409*, *412*, *417*, etc.); Königsberg (*419*); Danzig (*214*); Berlin, Frische Haff (*340*, *344*); divers lacs de la Bavière (*213*); lac de Constance (*391*, *395*, etc.).

Angleterre et Écosse : Richmond et autres localités (*16*); Raith Lake et Loch Greenau (Écosse) (*347*, *349*).

Autriche : Wallersee et Gmundenersee et autres lacs de l'Autriche occidentale (*163*); lac Balaton (*61*, *308*); Budapest et autres localités (*66*, *270*); nombreuses localités de la Bohême (*101*, *145*, *203*).

Danemark : Copenhague, etc. (*254*, *255*).

Italie : Lacs d'Avigliana, Orta, Majeur, Lugano, Alserio, Endine, Santa Croce, etc. (*274*); lac de Garde (*386 bis* et *107 bis*); Selva (*319*); lac Venina (*278 bis*).

Norvège : Christiania, ses environs et nombre d'autres points (*325*, *327*, *333*); Rosvand et lac d'Hatfjelddal (*130*).

Russie : Moscou et environs (*156*, *235*, *201*, *317*); Saint-Pétersbourg et environs (*81*, *320*); Ladoga (*262*); Kiew (*357*, *358*); Vologda (*134*), etc., lacs de Finlande (*263*); golfe de Bothnie (*200*, *265*).

Suède : Upsal, environs et autres points (*215*); Lac Vettern (*222*).

Suisse : Environs de Berne, passe du Saint-Gothard à 1800 mètres d'altitude (*230*); lac de Genève (*75*); lac de Joux (*161*, *429*); et nombreux lacs (*162*, *168*); lacs de Sils, etc. (*169*); lac de Moosseedorf (*161 bis*).

Islande : Lac Laugarvatn (*135*, *136*).

Sibérie : Gouvernement de Tobolsk (*134*).

Turkestan : Lac Kosaralé (*382*).

Egypte : C'est sans doute à *S. crystallina* qu'il faut rapporter *Sida* sp. signalée par Klunzinger aux environs du Caire (*197*).

Chine : lacs Tahoo et Sitaï, embouchure du Whangpoo, province de Shanghaï (*289*).

États-Unis : Mobile bay, Alabama (*153*); Minnesota (*150*);

Cincinatti (*379*); lac Supérieur (*92*); régions du Wyoming et du Montana (*93*); Madison, Wisc. (*25*).

Genre LIMNOSIDA, Sars.

Caput rostro carens, magnum, a latere visum subquadrangulare, antice latum, supine impressione parva a thorace disjunctum, infra insolito modo productum, frontem formans subconicum et valde prominentem in quo oculus situs est. Testa a latere visa subquadrangularis, postice leviter truncata angulo postero-dorsali sat producto, margine postico versus medium incisuram profundam præbente. Fornix adest mediocris. Antennæ 1mi paris in femina parvæ, ad apicem sinulo parvo tanquam in lobulos duos divisæ, seta tentaculari ceteris multo majore; in mare vero portentosæ magnitudinis, trunco maxime irregulari ad basin in processum magnum et acuminatum postice vergentens producto, antice tuberculo rotundato terminato, ciliis sensoriis lateri interiori prope basin affixis, flagello longo et attenuato margine altero dense ciliato. Antennæ 2di paris maximæ, trunco longissimo, ramisque ambobus triarticalatis. Lamina pedum branchialis quam in Sida brevior, appendix vesiculiformis parva irregulariter ovata, quæ in ultimo pari adest. Primum par maris ut in Sida ungue obtuso armatum. Postabdomen breve et crassum, conicum, unguibus terminalibus fortissimis margine altero dentibus validis (13-14) *regulariter armatis; margine dorsali postabdominis dentibus destituto; setæ abdominales longissimæ processibus discretis ex basi vero communi extantibus affixæ. Intestinum ut in Sida antice saccum conicum valde porrectum format. Macula ocularis adest pone oculum parva.*

Il n'a été presque rien changé à la description que Sars a donnée de ce genre en 1865. Le genre *Limnosida* se distingue de suite de tous les autres *Sididæ* par ses antennes postérieures dont les deux branches sont triarticulées, sans parler des autres caractères. *Limnosida* présente des caractères communs à la fois aux genres *Sida* et *Diaphanosoma*. Il se

rapproche du premier par la forme des valves, l'intestin, et jusqu'à un certain point par les antennes postérieures et la présence d'une tache oculaire ; comme *Diaphanosoma* d'autre part, il est dépourvu de rostre et de dents postabdominales. Mais il se distingue des deux genres précédents aussi bien que de tous les autres *Sididæ* par la présence au-dessus de l'insertion des soies abdominales d'un prolongement court, obtus, rudiment des prolongements abdominaux si développés chez beaucoup de *Daphnia*.

Le genre *Limnosida* paraît n'avoir été rencontré jusqu'à présent qu'en Norvège et en Finlande; il ne compte qu'une espèce pour laquelle il suffira de compléter la description générique précédente.

Limnosida frontosa, Sars.

Pl. 15, fig. 6, 10 et 17.

1865. *Limnosida frontosa*, Sars (*327*), p. 36-41, pl. II, fig. 1-15.

La longueur des exemplaires femelles est d'environ $1^{mm},3$. La forme générale du corps est celle des autres *Sididæ*, mais celle de la tête est remarquable par la projection en avant de la partie frontale occupée par l'œil, si bien que la ligne parallèle à l'axe du corps qui serait tangente à cette saillie frontale laisserait complètement en dedans d'elle non seulement les antennes antérieures dans leur totalité, mais le corps lui-même presque entier, caractère qu'on ne retrouve dans aucun autre représentant des *Sididæ*. La tête se termine d'autre part, en avant, en un angle bien marqué quoique arrondi. La longueur de la tête dépasse le tiers de celle du corps entier. Elle est séparée du thorax par une impression dorsale peu accentuée.

Les valves, sur l'animal vu de côté, ne sont pas beaucoup plus longues que larges. Le bord dorsal et le bord ventral sont assez régulièrement convexes. Le bord ventral est garni sur toute sa longueur de très petites épines; celle qui termine le bord ventral en arrière est seule notablement plus forte.

Le bord postérieur présente une petite incisure bien marquée vers son milieu ; il est garni de cils extrêmement courts et ténus. La carapace ne présente aucune sculpture.

Les antennes antérieures sont courtes, un peu plus larges à leur extrémité libre qui est divisée en deux par une sinuosité minuscule, et porte sept soies sensorielles plus courtes que l'antenne et une antérieure plus grande que celle-ci.

Les antennes postérieures rabattues le long du corps atteignent presque le bord postérieur de la carapace. L'article basilaire est robuste, notablement plus long que la branche dorsale. Les deux branches sont triarticulées. La ventrale est semblable à celle de *Diaphanosoma*, c'est-à-dire qu'elle a deux articles extrêmes très courts et un moyen très long. Il y a cinq soies disposées comme chez *Diaphanosoma* (4 au dernier article, 1 au deuxième). La branche dorsale dépasse la ventrale de la moitié de son dernier article et elle est très semblable à celle de *Sida ;* le premier article, court, est nu ; le deuxième, allongé, porte 3 soies à son bord ventral ; le troisième, aussi long que les deux précédents réunis, porte 7 soies à ce même bord.

Le labre, les mâchoires,les maxilles et les pattes sont très semblables à celles des *Sida*.

L'œil est gros, le pigment volumineux est entouré d'une enveloppe de corps crystallins petits. Tache oculaire située entre l'œil et la naissance des antennes antérieures.

Le *mâle* se distingue par la longueur des antennes antérieures, qui, rabattues, dépassent le bord postérieur de la carapace. Leur base est dilatée et munie d'un prolongement conique terminé par une pointe dirigée en arrière et d'une petite saillie arrondie dirigée en avant ; en outre, du côté interne, cette base présente un bouquet de soies sensorielles courtes. Le flagellum très long diminue graduellement de grosseur jusqu'à son extrémité et présente une ciliation extrêmement fine, courte et serrée.

Observation. — Le professeur Sars ayant bien voulu me communiquer des exemplaires de *Limnosida frontosa*, j'ai pu

juger de l'excellence de la description et des figures qu'il a données de cette espèce, et c'est d'après ces exemplaires que j'ai établi la description ci-dessus qui concorde avec celle de Sars.

Distribution géographique. — *Limnosida frontosa* paraît être une forme extrêmement rare. Sars l'a découverte en 1861 dans des lacs situés au sud de Christiania (Kolbjornsvigs, etc.); ce naturaliste nous apprend aussi (*333*) que le professeur Lilljeborg, d'Upsal, regarde cette espèce comme assez commune en Suède (1).

Enfin Nordquist (*261*) a retrouvé ce Cladocère dans deux lacs de la Finlande (Kallavesi, Maaninga). Partout *Limnosida frontosa* fait partie de la faune pélagique profonde, son nom générique l'indique nettement.

Genre PENILIA, Dana.

Caput a latere visum, latum, subtriangulare, antice obtuse rotundatum, depressum, supine impressione plus minusve distincta a thorace disjunctum, margine ventrali brevi, rostro omnino carente. Ante insertionem antennarum 1[mi] *paris utrinque adest processus acutus et robustus, qui in animali a latere viso, unicus videtur et formam rostri robusti et distinctissimi præbet. Hic processus apud marem deest. Testa a latere visa quodammodo cordiformis, angulo postero-ventrali acutissimo, postice truncata, marginibus spinis ornatis. Fornix distincta sed angustata, in lateribus capitis adhuc perspicua. Antennæ primi paris breves utrinque post processum rostriformem capitis affixæ, in femina parvæ ad apicem truncatum seta tentaculari ceteris longiore, in mare vero perlongæ, trunco fasciculo ciliorum sensoriorum instructo, flagello in margine interiore spinulis minutissimis et densis armato. Antennæ 2*[di] *paris sat longæ et graciles, ramo ventrali et dorsali æque biarticulato, ramo dorsali* (*setis* 8) *quam ventralis* (*setis* 5) *vix longiore. Primum par*

(1) M. le Rév. Norman m'a envoyé des exemplaires provenant du lac Mälar.

pedum in mare prehensile, ungue armatum. Genitaliis maris cylindricis marginem posteriorem testæ superantibus. Postabdomen elongato-conicum margine dorsali dentibus destituto, unguibus terminalibus longissimis ciliatis, ad basin dentibus 2 gracilibus et brevibus armatis. Setæ abdominales longæ processibus discretis affixæ. Intestinum antice vix dilatatum. Oculus parvus, faciei ventrali capitis sat approximatus. Macula ocularis deest.

Les espèces du genre *Penilia* se distinguent de suite de tous les autres *Sididæ* par la présence des deux pointes rostrales aiguës de la femelle, ainsi que par le long prolongement pointu de l'angle postérieur de la carapace. Ce sont des formes essentiellement pélagiques.

Le genre *Penilia* n'est connu jusqu'ici que dans les eaux marines : près de l'île de Hong-Kong; à l'entrée orientale du détroit de la Sonde; dans le port de Rio de Janeiro et au nord d'Auckland (Nouvelle-Zélande).

Les descriptions et les figures données par Dana ont besoin d'être complétées. C'est ce que je me suis efforcé de faire grâce à l'obligeance de M. Poppe qui a bien voulu mettre à ma disposition les *Penilia* recueillis par M. Schmacker près de Hong-Kong. Cependant l'état de conservation de ces Crustacés ne me permet pas d'être aussi complet que je l'aurais voulu. Néanmoins je vais décrire aussi complètement que possible l'espèce de Hong-Kong, on aura ainsi de nouveaux documents sur un genre connu jusqu'ici seulement d'après les travaux de Dana.

Nous admettrons, au moins jusqu'ici, trois espèces : *P. Schmackeri*, *P. orientalis* et *P. avirostris*.

PENILIA SCHMACKERI, n. sp.

Pl. 15, fig. 5, 7, 11, 15; Pl. 16, fig. 8.

1878. *Penilia orientalis*, Poppe (*285*), p. 295.
1894. *Penilia orientalis*, Sott (*351 bis*), p. 133.

Testæ margo posterior in medio valde convexus, setæ cau-

dales longæ, apicem unguium terminalium superantes. Unguibus terminalibus distincte uniarticulatis, ad basin sutura nulla.

La longueur de la plus grande femelle rencontrée est de 0mm,98 du sommet de la tête à l'extrémité pointue des valves. La largeur est de un tiers environ plus petite que la longueur totale. La tête, sur l'animal vu de côté, est déprimée et sa longueur ne forme que le cinquième environ de celle du corps entier. Elle est séparée du thorax par une impression dorsale qui paraît plus marquée chez les femelles gravides. La tête est plus étroite que les valves.

Les valves, sur l'animal vu de côté, sont cordiformes, le bord postérieur (qui en se continuant avec le bord dorsal forme un des côtés du cœur) présente deux sinuosités bien marquées séparées par une convexité assez forte. Chaque valve se termine par une pointe très aiguë dirigée en arrière. Tous les bords libres (antérieur, ventral et postérieur) sont garnis sur toute leur longueur d'une série d'épines (35 à 40 entre le bord antérieur et la pointe postérieure; 10-12 pour le bord postérieur) d'autant plus rapprochées qu'on s'éloigne davantage de la partie antérieure. Elles sont un peu plus espacées sur le bord postérieur. La pointe de chaque valve est formée par une de ces épines plus développée et plus forte. Entre les épines signalées ci-dessus on remarque des spinules très petites dont le nombre varie de 4 à 10 environ. Les bords libres des valves sont dépourvus de soies. Le bord dorsal est plus ou moins convexe suivant le nombre des embryons de la cavité incubatrice. Il se raccorde avec le bord postérieur dans une sinuosité très marquée.

Les antennes de la première paire sont courtes, uniarticulées, fixées chacune sous la base de la pointe rostrale correspondante. Elles sont environ quatre fois plus longues que larges et ressemblent beaucoup à celles des *Diaphanosoma*, elles sont un peu plus étroites à leur base qu'à leur extrémité qui porte en haut une longue soie sensorielle et

au-dessous, isolé de la soie précédente par une petite sinuosité, un bouquet des soies sensorielles courtes habituelles.

Les antennes de la deuxième paire sont longues et grêles. Quand elles sont rabattues le long du corps leur extrémité atteint presque le niveau de l'extrémité postérieure du bord dorsal. Elles sont formées d'un article basilaire portant deux branches biarticulées.

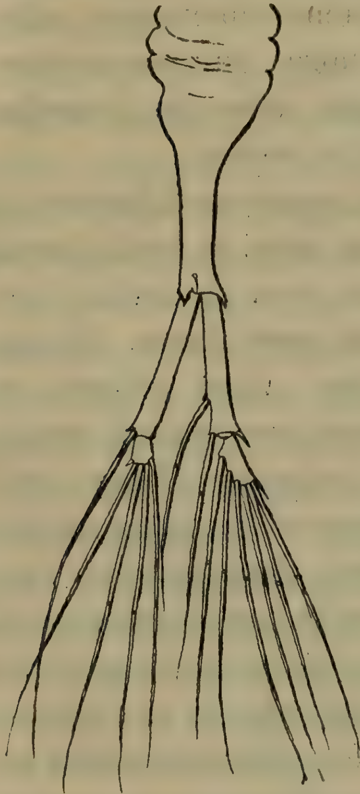


Fig. 1. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. Une antenne de la deuxième paire $\times$ 95.

L'article basilaire, un peu plus long que la branche dorsale, est renflé à sa base marquée par des sillons circulaires. Il se termine par une extrémité légèrement élargie et munie de chaque côté d'une pointe courte spiniforme. Il y a en outre une petite épine plus grêle sur la ligne médiane de la face externe un peu avant la terminaison de l'article. La branche dorsale est, de la moitié de son dernier article, plus longue que la branche ventrale. Ces deux branches ont deux articles dont le premier a la même longueur dans chacune d'elles; ce premier article est environ dix fois plus long que large; dans la branche ventrale il porte une longue soie biarticulée ciliée et une petite épine à l'extrémité distale de son bord ventral. Dans la branche dorsale, le bord dorsal du premier article porte une petite épine à son extrémité distale, tandis que le bord ventral du même article porte deux soies ciliées, une à son dernier tiers, l'autre à l'extrémité de ce bord ventral. Le deuxième article de la branche ventrale, à peu près aussi large que long, porte une petite épine à l'extrémité de son bord ventral pendant que son

extrémité porte trois longues soies biarticulées ciliées apicales et une semblable subapicale au bord dorsal de l'article. Le deuxième article de la branche dorsale, près de deux fois plus long que celui de la rame ventrale, se termine à son bord dorsal par une petite épine. Son extrémité porte deux longues soies biarticulées ciliées apicales, et trois autres semblables sont insérées sur le bord ventral du même article. Toutes les soies sont à peu près égales, distinctement biarticulées (le premier article n'est pas beaucoup plus court que le second) et insérées chacune sur un petit renflement en bouton des antennes.

Les mandibules sont semblables à celles des autres *Sididæ*. Les maxilles rudimentaires, portent six soies recourbées du côté interne.

Les pattes, toutes branchiales, sont au nombre de six paires, très semblables entre elles.

Le postabdomen est légèrement conique, environ deux fois plus long que large, le bord dorsal et le bord ventral sont légèrement convexes. Le bord dorsal est dépourvu de dents comme chez *Diaphanosoma*, les parois latérales du postabdomen sont seulement garnies de spinules très petites disséminées, très nombreuses. Le postabdomen se continue en deux griffes terminales dépassant notablement la distance de leur insertion à l'insertion des soies postabdominales. Ces griffes sont longues, grêles, très peu incurvées, densément et brièvement ciliées sur tout leur bord dorsal. Elles ne présentent aucune trace de suture près de leur base. En outre, elles portent très près de leur naissance deux petites dents grêles secondaires, lisses, contiguës, dont la proximale est la plus petite, et dont la plus grande atteint environ la longueur de l'espace qui sépare sa base de la base de la griffe terminale.

Le postabdomen est limité du côté dorsal par deux saillies séparées qui portent chacune une soie biarticulée dont le premier article est très court. Ces soies dépassent beaucoup l'extrémité des griffes terminales et sont au moins trois fois

plus longues que le postabdomen seul (de la naissance des griffes aux soies postabdominales). Il ne m'a pas été possible de constater une ciliation sur ces soies. Le tube digestif est étroit, totalement dépourvu de cæcum et sans aucune circonvolution.

La plupart des spécimens femelles observés et ils sont nombreux, étaient adultes ou très voisins de cet état. Beaucoup avaient quatre embryons, rarement six, souvent deux seulement.

Le *mâle* est complètement dépourvu de ce que j'ai appelé les deux pointes rostrales (1). Il ne présente donc pas d'apparence de rostre quand on le voit de profil. Au-dessous du point où elles devraient se trouver on voit partir de chaque côté un long appendice qui est l'antenne antérieure. Celle-ci, légèrement renflée à sa base, est plus large dans son premier quart, puis elle diminue graduellement d'épaisseur jusqu'à son extrémité qui se termine en pointe fine. Les trois derniers quarts de la face interne de l'antenne sont garnis de trois ou quatre rangées serrées de petits cils qui vus de face donnent l'aspect de séries de points. Vers l'extrémité du premier quart (qui forme le pédoncule continué directement, sans suture, avec le flagellum) s'échappe une (?) soie sensorielle longue. Un peu plus loin encore, près du bord interne, il semble y avoir un orifice donnant sans doute passage à un bouquet de soies sensorielles. L'état des exemplaires ne permet pas de se prononcer avec certitude.

Le mâle diffère encore de la femelle en ce qu'il n'a que la plus grande des deux dents secondaires des griffes terminales. Chez lui l'extrémité des pattes de la première paire porte de chaque côté un crochet recourbé bien développé, incolore et très aigu.

De chaque côté du tube digestif se trouve un testicule allongé tubuleux. Ces deux tubes testiculaires se réunissent au-dessus du rectum en se dilatant en une poche médiane

(1) Ces pointes rostrales représentent les éminences triangulaires sous lesquelles s'insèrent les antennes antérieures chez *Sida crystallina*.

dans laquelle s'ouvre de chaque côté un orifice latéral qui conduit le sperme dans les longs genitalia cylindriques traversés chacun par le *vas deferens*, et dont l'extrémité dépasse le milieu des griffes terminales.

Distribution géographique. — Les spécimens fort nombreux que j'ai examinés m'ont été communiqués par M. S. A. Poppe de Vegesack à l'intention de qui ils avaient été recueillis au filet fin en mer près de l'île de Hong-Kong par M. Schmacker à qui je suis heureux de dédier cette espèce.

M. Poppe (*285*) avait d'abord rapporté ***P****. Schmackeri* à ***P****. orientalis*, Dana ; je crois qu'il faut considérer ***P****. Schmackeri* comme une forme nouvelle, car elle possède à la fois des caractères des deux espèces de Dana sans concorder avec aucune d'elles. C'est ainsi que *P. Schmackeri* a la forme de la tête de *P. orientalis*, tandis que la forme du bord ventral et du bord postérieur des valves est identique à ce que Dana figure pour son *P. avirostris*. Ce bord postérieur présente des sinuosités bien marquées qui manquent complètement chez *P. avirostris*. Par contre *P. Schmackeri* a les soies postabdominales comme chez *P. orientalis*, dépassant de beaucoup l'extrémité des griffest erminales, tandis qu'elles sont beaucoup plus courtes chez *P. avirostris* comme le montre la figure 2 *a* de la pl. 89 de Dana (reproduite Pl. I, fig. 9, dans ce Mémoire), et comme il le fait remarquer dans son texte. Enfin je n'ai pu constater sur aucun exemplaire soit mâle soit femelle la moindre trace de la suture (sur laquelle insiste Dana) qui se trouve près de la base des griffes terminales de *P. orientalis*.

Jusqu'à présent on ne connaissait aucun mâle du genre *Penilia*. Les récoltes de M. Schmacker ont permis de combler cette lacune comme on vient de le voir plus haut.

C'est encore à *P. Schmackeri* qu'il faut rapporter les spécimens désignés sous le nom de *P. orientalis* par Th. Scott (*351 bis*, p. 133), comme j'ai pu m'en convaincre par l'examen des exemplaires que M. Scott m'a obligeamment com-

muniqués et qui venaient du port de Loanda, dans le golfe de Guinée. Quelques exemplaires de T. Schmackeri ont encore été recueillis dans le port de Vera Cruz au Mexique par le Dr J. Jullien.

PENILIA ORIENTALIS, Dana.

Pl. 15, fig. 12.

1849. *Penilia orientalis*, Dana (70), p. 47.
1853. *Penilia orientalis*, Dana (71), p. 1270-1271, pl. 89, fig. 3*a*-3*e*.

Testæ margo posterior fere rectus, setæ caudales longæ, apicem unguium terminalium superantes. Unguibus terminalibus ad basin sutura biarticulatis.

Penilia orientalis ressemble beaucoup pour la forme générale à *P. Schmackeri;* mais le bord postérieur des valves diffère en ce que sa partie moyenne si convexe chez les autres espèces est presque droite. D'après les dessins de Dana ce bord ne compterait guère plus de 10 dents et il y en aurait moins de 30 sur le bord ventral. Chez *P. orientalis* comme chez *P. Schmackeri* les soies caudales dépassent l'extrémité des griffes terminales au contraire de ce qui se passe chez *P. avirostris*. Ces griffes présentent près de leur base l'apparence d'une suture et on remarque deux petites dents secondaires insérées au niveau de cette suture sur le bord dorsal de la griffe. Dana insiste tellement sur cette suture qu'il figure très nettement, qu'il y a lieu de croire qu'elle existe dans cette espèce. Le bord ventral est plus fortement convexe et plus régulier que chez *P. avirostris*.

C'est sur *P. orientalis* que Dana a reconnu la présence des mâchoires sans palpe et des maxilles.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — On ne connaît que des femelles de *P. orientalis* qui ont été recueillies le 5 mars 1842 à l'entrée orientale du détroit de la Sonde. La cavité incubatrice contenait 3 embryons volumineux.

PENILIA AVIROSTRIS, Dana.

Pl. 15, fig. 9.

1849. *Penilia avirostris*, Dana (70), p. 47.
1853. *Penilia avirostris*, Dana (71), p. 1269-70, pl. 89, fig. 2*a*-2*b*.

Testæ margo posterior in medio valde convexus, setæ caudales breves postabdominis sine unguibus longitudinem vix attingentes.

Comme le montre la figure reproduite d'après Dana, la tête est bien dégagée de la carapace à laquelle elle paraît réunie par une sorte de cou, tandis que chez les autres espèces cette apparence n'existe pas, le bord antérieur des valves s'avançant davantage vers la tête.

Le bord postérieur de la carapace se fait remarquer comme chez *P. Schmackeri* par une forte convexité de sa partie moyenne. D'après le dessin de Dana ce bord ne compterait que 12 dents et moins de 30 sur le bord ventral qui est presque droit, bien qu'un peu sinueux en arrière.

Le postabdomen assez long et conique se termine en 2 longues griffes recourbées plus longues que le postabdomen. Ni dans le texte ni sur les dessins de Dana il n'est question de dents secondaires.

Les soies postabdominales sont courtes et leur extrémité atteint à peu près, mais ne dépasse pas la naissance des griffes terminales.

Cette forme se distingue de *P. orientalis* et de *P. Schmackeri* par la disposition dégagée de sa tête et la brièveté des soies postabdominales. Elle diffère encore de *P. orientalis* par la forte convexité médiane de son bord postérieur.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — *Penilia avirostris* recueilli en grand nombre par Dana le 24 décembre 1838 dans le port de Rio Janeiro n'a pas été retrouvé. La femelle seule est connue. Les spécimens adultes mesuraient 1/20 de pouce anglais, soit 1mm20, et il y avait jusqu'à 6 embryons dans la cavité incubatrice.

Observation. — Dana croyait ses deux espèces de *Penilia* munies d'un rostre impair médian comme chez la plupart des autres Cladocères, et la forme de ce rostre lui avait fait donner le nom de *avirostris* à l'espèce dont il est question ici. On a vu à propos de *P. Schmackeri* qu'il s'agit de 2 pointes que j'ai appelées rostrales et situées chacune de chaque côté de la ligne médiane (voir p. 344).

Penilia sp.?

Je ne connais jusqu'à présent la forme dont il s'agit ici que par un croquis que M. le professeur Geo. M. Thomson, de Dunedin, a bien voulu me communiquer au mois de juillet 1893. La forte convexité du bord postérieur des valves (ce bord compte environ 10 dents), la longueur des soies postabdominales et l'aspect général de l'animal engagent à rapporter cette espèce à *P. Schmackeri*. Les soies postabdominales ne dépassent cependant pas beaucoup l'extrémité des griffes terminales qui portent 2 dents secondaires. Le bord ventral présente environ 40 dents. Les pointes rostrales paraissent un peu recourbées en bec d'aigle.

Tous ces caractères sont établis, on le remarquera, sur un dessin au crayon, fait d'après un exemplaire femelle unique quelque peu macéré. Il est donc prudent de ne pas ranger cette espèce, qui peut être nouvelle, avec l'une des précédentes sans avoir plus de détails sur elle. Il n'en est pas moins intéressant de la signaler, car les *Penilia* ne se rencontrent pas fréquemment; en outre le *Penilia* de M. Thomson élargit considérablement l'aire de distribution du genre.

Distribution géographique. — D'après les renseignements manuscrits obligeamment communiqués par M. Thomson, le *Penilia* en question a été rencontré en mai 1893 dans un dragage fait par 14 mètres environ dans un bras de mer de Bay of Islands au nord de l'île d'Auckland (Nouvelle-Zélande). Les *Penilia* sont des Cladocères essentiellement pélagiques;

aussi y a-t-il lieu de croire que l'unique spécimen a été capturé pendant la montée de la drague. Des pêches au filet fin dans les mêmes parages donneraient sans doute un nombre beaucoup plus considérable de ces curieux et rares Crustacés.

Genre DIAPHANOSOMA (1), Fischer.

Caput longum et angustatum rostro et organo affixionis carens, supine a thorace impressione perspicua disjunctum. Fornix nulla. Testa a latere visa subquadrangularis. Antennæ 1^{mi} paris in femina parvæ, seta tentacularis ceteris pluries majore insignes: in mare longissimæ, apicem versus sensim attenuatæ margine altero flagelli dense ciliato; 2^{di} paris pergrandes, ramis longis et angustatis, dorsali 2 — ventrali 3 — articulato. Pedum 1^{mum} par lamina branchiali quam in ceteris multo angustiore præditum, in mare ad apicem ungue minimo et acuto armatum. Pedes omnes appendice vesiculiformi subovata instructi. Abdomen breve et parvum valvulis omnino obtectum, unguibus terminalibus fortibus et curvatis, dentibus secundariis 3 adbasin armatis; postabdomen plane dearmatus, setis abdominalibus longissimis processui communi cylindrico affixis, in mare genitaliis externis ad apicem dilatatis et bipartitis præditum. Intestinum fere rectum, antice parum modo dilatatum. Oculus in parte anteriore capitis macula ocularis deest.

La diagnose précédente est, à peine modifiée, celle que Sars a donnée en 1865; elle est très complète et il n'y a pas lieu de la développer davantage. Nous admettrons cinq espèces bien déterminées, presque exclusivement pélagiques et représentées souvent par un nombre immense d'individus.

Le genre *Diaphanosoma* est très répandu, surtout en Europe où les recherches ont été multipliées. On le retrouve

(1) Le nom de *Daphnella*, sous lequel le genre *Diaphanosoma* est plus connu, a été appliqué par Baird en 1850 aux Cladocères qui nous occupent ici ; mais ce nom ayant été donné dès 1845 à un genre de Gastéropodes, on doit l'abandonner et reprendre, en suivant l'exemple de Sars (*329*), la dénomination de S. Fischer (1851).

dans les contrées suivantes : Açores, — Algérie, Égypte, Congo français, — Palestine, Sibérie, Chine, — États-Unis, — Sumatra, Australie, Fidji.

La détermination des espèces présente quelquefois des difficultés pour des exemplaires conservés dans de l'alcool trop faible, par suite de déformations, et il n'est pas toujours facile de mettre en évidence les caractères tirés des rapports de longueur des appendices avec le corps. Néanmoins ces difficultés sont surmontées assez aisément lorsque le nombre des individus examinés est considérable, comme c'est heureusement le cas le plus fréquent.

J'ai renoncé à donner un tableau synoptique des diverses espèces, parce qu'il faut, ou bien répéter la plus grande partie des diagnoses de chaque forme, ou bien s'exposer à arriver à des résultats très incertains. Le nombre des espèces est assez restreint pour qu'on n'hésite pas à consulter toutes les descriptions, très courtes d'ailleurs, qui sont données ici.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin), Sars (1).

Pl. 16, fig. 3, 6, 14, 18, 19.

1848. *Sida brachyura*, Liévin (*214*), p. 20, pl. IV, fig. 3-9.
1848. *Sidæa crystallina*, Fischer (*80*), pl. I, fig. 1-10, pl. II, fig. 1-9.
1850. *Daphnella Wingii*, Baird (*16*), p. 109, pl. XIV, fig. 1-4.
1853. *Sida brachyura*, Lilljeborg (*215*), p. 20, pl. I, fig. 6; pl. II, fig. 1; pl. XVI, fig. 8.
1854. *Diaphanosoma leuchtenbergianum*, Fischer (*81*), p. 3.
1858. *Daphnella brachyura*, Schödler (*340*), p. 10.

(1) La description et les figures de Liévin ne me paraissent pas assez probantes pour affirmer que son *Daphnella brachyurum* est identique soit à la forme décrite sous ce nom par Sars, soit à celle figurée par Fischer sous le nom de *Diaphanosoma brandtianum*. Si on admet que *D. brachyura* Liévin = *D. brandtianum* Fischer, comme le veulent P.-E. Müller et Matile, il faut donner un nom nouveau à *D. brachyurum* Sars, et l'appeler *D. leuchtenbergianum* Fischer. La seule chose qui puisse faire admettre l'identité que Müller veut établir, c'est que l'œil dessiné à trois reprises différentes par Liévin convient à *D. brandtianum* et non à *D. brachyurum* Sars. Mais, je le répète, je pense que ce caractère ne peut à lui seul entraîner la conviction d'une façon absolue, il peut bien se trouver une variété de *D. brachyurum* Sars, à pigment plus volumineux que d'ordinaire, cela se voit quelquefois. Aussi je préfère continuer à employer la synonymie exposée ci-dessus et m'appuyer sur les excellentes descriptions et figures données par Sars.

1860. *Sida brachyura*, Leydig (*213*), p. 109.
1865. *Daphnella brachyura*, Sars (*327*), p. 44, pl. II, fig. 16-24.
1868. *Daphnella brandtiana*, P.-E. Müller (*255*), p. 101.
1872. *Daphnella brachyura*, Fric (*101*), p. 229, fig. 31.
1877. *Daphnella brachyura*, Hellich (*145*), p. 17.
1877. *Daphnella brachyura*, Weissmann (*391*), p. 31, fig. 2.
1883. *Daphnella brachyura*, Pavesi (*274*), p. 361, pl. IX.
1884. *Daphnella brandtiana*, Herrick (*150*), p. 22, pl. Q[5], fig. 11-16.
1888. *Daphnella brachyura*, Daday (*66*), p. 122.
1890. *Daphnella brandtiana*, Matile (*235*), p. 7.
1890. *Diaphanosoma brachyurum*, Sars (*333*), p. 8 et 30 (et variété *minor*).

Caput longitudine dimidiam testam æquans, supra et a latere visum antice gradatim rotundatum, supine sat arcuatum et impressione profunda a thorace disjunctum, margine inferiore pone oculum distincte sinuato. Margine ventrali valvularum intus non inflexo. Antennæ secundi paris reflexæ marginem posteriorem testæ attingentes vel aliquanto superantes, trunco validissimo ramis longiore. Ungues postabdominales paulum modo curvati, dentibus secundariis valde divergentibus. Oculus mediocris a parte antica et a lateribus capitis sat remotus, pigmento parvo, lentibus crystallinis parvis et numerosis.

La tête occupe le tiers de la longueur totale du corps qui est en moyenne de 0^{mm},75. Son bord dorsal est assez convexe, et elle est séparée du corps par une impression profonde. Vue de dos, la tête se termine graduellement en cône arrondi à son extrémité. Vue de côté, elle est aussi arrondie en avant. Le bord ventral de la tête présente au-dessous de l'œil une sinuosité assez bien marquée.

La carapace a son bord dorsal généralement assez convexe. Le bord ventral dirige sa convexité vers la ligne médiane du corps, mais sans se replier en dedans. La partie postérieure de ce bord ventral est munie de soies courtes et espacées, disparaissant avant l'union du bord ventral avec le bord postérieur; elles sont remplacées par de petites épines généralement assez courtes, parallèles et subégales qui se continuent plus fines et plus serrées sur le bord postérieur. La carapace ne présente aucune sculpture.

Les antennes postérieures, qui, rabattues le long du corps,

atteignent ou dépassent un peu le bord postérieur de la carapace, sont remarquables par la force de leur tronc qui est plus long que la rame dorsale (si 35 représente la longueur de ce tronc basilaire, on trouve en moyenne 27 pour la longueur de la rame dorsale).

Les griffes terminales du postabdomen sont assez incurvées et garnies de cils ; les trois dents secondaires sont fortement divergentes.

L'œil est de grosseur médiocre, la masse de pigment est entourée de nombreuses lentilles crystallines et petites, qui, sur l'animal vu de côté, semblent disposées en sphères concentriques autour du pigment central.

Observations. — La description précédente s'applique spécialement à des formes qui mènent une vie pélagique dans des lacs de plus ou moindre grande étendue. Mais elle doit subir quelques modifications, en ce qui concerne les divers caractères, suivant les conditions du milieu où vivent les animaux. C'est ainsi que *D. brachyurum*, qui ne mesure que $0^{mm},62$ dans le lac Bézik en Macédoine, atteint et dépasse même 1 millimètre dans certaines parties du lac Balaton qui est cependant d'une étendue considérable. Les individus recueillis par M. Barrois en Égypte ont en moyenne $0^{mm},95$, ceux des flaques du Nil (Tourrah) atteignent même $1^{mm},25$. Dans le lac de Tibériade on observe en des points différents des exemplaires bien adultes, provenant de 10 mètres de profondeur, dont les uns mesurent $0^{mm},70$ et les autres 1 millimètre. Nous voyons ainsi que la longueur de *D. brachyurum* peut varier du simple au double. Ce caractère n'est pas le seul sujet à des variations. Tandis que les antennes postérieures atteignent ou dépassent à peine le bord postérieur de la carapace dans une foule de cas, elles le dépassent très notablement dans la petite forme du lac de Nantua. Enfin l'œil qui présente une masse de pigment très réduite dans nombre de cas, en possède une assez volumineuse dans d'autres cas.

On voit par ce qui précède qu'il est bien difficile d'établir

des variétés tranchées dans cette espèce si variable ; de la grande forme de Tourrah si lourde et si massive nous arrivons graduellement et insensiblement par les exemplaires du lac Balaton à la forme petite et bien plus grêle du milieu des lacs.

Sars (*333*) reconnaît deux variétés de *D. brachyurum :* une forme grande avec une tête petite et un œil très gros fréquente dans les petits étangs et lacs, ce serait d'après cet auteur la forme typique. L'autre variété décrite par Sars (*327*) est plus petite, la tête est relativement plus large, l'œil plus petit, elle est particulière aux grands lacs et le naturaliste de Christiania la désigne sous le nom de var. *minor*.

Distribution géographique (1). *France : D. brachyurum* paraît assez peu répandu en France, du moins on ne le connaît jusqu'ici que dans un nombre assez restreint de localités. Lacs du Bourget et d'Annecy (*160*) ; lac des Brenets (*164 bis*, *429*). Il se trouve également dans les lacs de Nantua, de Sylans, de Saint-Point, de Génin (2) (*139*). Il y présente, en général, la forme typique ; il faut signaler les exemplaires du lac de Nantua : chez eux les antennes postérieures dépassent très notablement le bord postérieur de la carapace. *D. brachyurum* paraît ainsi confiné dans l'est de la France. En effet la forme signalée sous ce nom dans l'étang de Cazau (Moniez, *249*) est *D. brandtianum* (*132*). Du reste Moniez admet l'identité des deux formes. *D. brachyurum* se trouve enfin dans diverses localités de l'Alsace-Lorraine (*164*).

Allemagne : Nombreux lacs de toute la région du nord de l'Allemagne, fossés de Brême, lacs de Stinstedter, lac Balk, etc. (*286*) ; lacs Plön, Schwerin, Müritz, etc. (*412*) ;

(1) *D. brachyurum* et *D. brandtianum* ayant été confondus nombre de fois, il est probable que parmi les diverses localités indiquées ici pour *D. brachyurum* il y en a plusieurs qui devraient être attribuées à *D. brandtianum.* Il n'a pas été possible d'apporter plus d'exactitude et on a dû s'en rapporter aux données des auteurs.

(2) *D. brandtianum*, cité dans ce travail, ne se trouve que dans le lac des Brenets, y faut donc y lire *D. brachyurum*.

Francfort-sur-l'Oder, Faulersee et Scheiblersee (*411*); lacs de l'Eifel (*413*, *415*, *409*, *410*); Berlin (*340*); Frische Haff (*344*); Danzig (*214*); lac de Constance (*391*); Bavière (*169*); Forêt-Noire (*182*); lac de Mansfeld (*206*).

Angleterre et Écosse : Richmond et autres localités (*16*); comté de Cumberland (*20*); lac Raith (Écosse) (*347*).

Autriche: Nombreux lacs de l'Autriche occidentale, Wallersee, Krotensee, Langbathsee, Mondsee, etc. (*163*); lac Balaton (*61*, *308*); Budapest, lac Sainte-Anna, Neusieldersee et diverses autres localités (*62*, *66*, *67*); nombreux points de la Bohême (*203*, *101*, *145*).

Danemark: Lac Esröm, sous le nom de *D. brandtianum* (*255*).

Italie: Lacs Viverone, Orta, Mergozzo, Majeur, Lugano, Côme, Alserio, Annone, Endine, Iseo, Garde, Caldonazzo, Levico, Revine, Santa Croce, Trasimene, Albano (*274*); lacs de Côme et de Lowerz (*170*); lac de Pusaino, Commabio, Monate, Varese, dans la région du Pô (*165*); lac de Malghera (*278 bis*).

Norvège: Diverses localités aux environs de Christiania (*327*, *333*).

Russie: Moscou et ses environs (*201*, *156*, *235*, *317*); Saint-Pétersbourg et environs (*80*, *81*, *320*); lac Ladoga (*262*); lacs de Finlande (*263*); golfe de Finlande (*128*); Kiew (*357*, *358*); environs de Kasan (*318*, *134*) (1).

Suède: Vestra Wram près Christianstad, et diverses localités (*215*).

Suisse: Environs de Berne (*230*); lac de Zürich (*257*); Langensee (*172*), etc.

Turquie: Lacs d'Ostrovo, Vendrok, Dojran, Bézik, Janina (Macédoine) (*310*).

Égypte : Tourrah et chemin de Gizeh aux Pyramides (*314 bis*).

Palestine: Lac de Tibériade et lac de Homs (*314 bis*).

(1) C'est par erreur que dans ce travail *D. brandtianum* est signalé aux environs de Kasan.

États-Unis: Minneapolis (Minnesota) (*150*), Madison (Wisconsin) (*25*); Heart lake (Wyoming) (*93*); Green lake (Minnesota (*232*); lac de l'Eagle (Texas), Louisiane (1) (de Guerne et Richard).

DIAPHANOSOMA BRANDTIANUM (Fischer), Sars.

Pl. 16, fig. 1, 7, 16, 21.

1851. *Diaphanosoma brandtianum*, Fischer (*81*), p. 10, pl. III, fig. 1-5.
1860. *Sida brandtiana*, Leydig (*213*), p. 114.
1865. *Daphnella brandtiana*, Sars (*327*), p. 45, pl. II, fig. 25-33.
1868. *Daphnella brachyura*, P.-E. Müller (*255*), p. 100.
1877. *Daphnella brandtiana*, Hellich (*145*), p. 18.
1878. *Daphnella exspinosa*, Birge (*23*), p. 3, pl. II, fig. 1-4.
1881. *Daphnella Winchelli*, Herrick, Microscopic Entomostraca. Addenda (2).
1884. *Daphnella brachyura*, Herrick (*150*), p. 21, pl. Q[5], fig. 11-16.
1890. *Daphnella brachyura*, Matile (*235*), p. 7 et 8.
1890. *Diaphanosoma brandtianum*, Sars (*333*), p. 8 et 30 (et variétés *microphthalma* et *productifrons*).

Caput longitudine dimidiam testam non æquans, supra visum antice fere ad lineam rectam truncatum, supine parum arcuatum et impressione modo parva a thorace disjunctum, sinu inferiore pone oculum fere evanido. Margine ventrali valvularum intus non inflexo. Antennæ secundi paris, reflexæ marginem posteriorem testæ minime attingentes, trunco ramo dorsali non longiore. Ungues postabdominales valdè curvati, dentibus secundariis vix divergentibus. Oculus maximus, partem anticam capitis fere omnino explens, lentibus crystallinis magnis et paucis.

La tête n'occupe pas le tiers de la longueur totale du corps qui est en moyenne de 1 millimètre. Son bord dorsal est peu convexe et elle est séparée du reste du corps par une impression peu profonde. Vue de dos, la tête est nettement tronquée à son extrémité. Le bord ventral de la tête présente au-dessous de l'œil une sinuosité à peine sensible.

La carapace a son bord dorsal généralement peu convexe. Le bord ventral dans sa partie moyenne est muni de quelques

(1) D'après les récoltes faites par M. Desfontaines.
(2) D'après (*150*), p. 21.

soies grêles. Plus en arrière le bord ventral présente des intervalles assez égaux et réguliers contenant environ six épines égales et minuscules entre deux épines plus longues. Le bord postérieur porte une série d'épines fines et serrées subégales. La carapace est dépourvue de sculpture.

Les antennes postérieures, rabattues le long du corps, n'atteignent pas le bord postérieur de la carapace. Leur tronc basilaire est moins robuste que chez *D. brachyurum* et il n'est pas plus long que la rame dorsale (si 43 représente le tronc, on trouve 44 en moyenne pour la longueur de la rame dorsale).

Les griffes terminales du postabdomen sont très incurvées, garnies de cils très fins ; les trois dents secondaires sont peu divergentes et quelquefois presque parallèles.

L'œil est très gros, appliqué contre la paroi de la tête dont il remplit presque complètement la partie antérieure. La masse de pigment est volumineuse et entourée de lentilles crystallines grosses et peu nombreuses. Sur l'animal vu de côté, elles semblent ne former qu'une couche autour du pigment central.

Observations. — On observe que, d'une façon générale, *D. brandtianum* est moins variable que *D. brachyurum*, quoique le volume de l'œil puisse être plus petit, comme dans la variété que Sars désigne sous le nom de var. *microphthalma*. Cet auteur a bien voulu me communiquer un dessin inédit de cette variété, ainsi qu'un autre de la variété qu'il appelle *productifrons* et chez laquelle l'œil fait pour ainsi dire saillie à l'extrémité antérieure de la tête.

D. exspinosum (*D. exspinosa*) Birge (*23*) me paraît devoir être rapportée à *D. brandtianum*. Il atteint $0^{mm},85$. La tête est un peu plus courte que la moitié de la longueur des valves. Les antennes postérieures atteignent seulement environ le deuxième tiers de la longueur des valves. L'œil est grand. Herrick (*150*) exprime la même opinion sur cette identité.

D. brachyurum et *D. brandtianum* ont été confondus ou considérés comme variétés d'une même espèce par divers

auteurs (1), à cause de leur grande ressemblance et de l'absence de caractères bien tranchés. Quelle que soit l'opinion que le lecteur pourra se faire, je crois bon de donner les caractères différentiels de ces deux formes, les seules qu'on ait jusqu'ici reconnues en Europe :

D. brachyurum.	*D. brandtianum.*
Tête vue de dos se terminant en angle à sommet arrondi.	Tête vue de dos, tronquée à son extrémité.
Les épines de la dernière portion du bord ventral des valves à peu près égales, puis diminuant graduellement en se serrant de plus en plus vers la partie postérieure.	Le bord ventral, dans sa deuxième moitié, présente des intervalles réguliers contenant 6 épines très petites entre 2 plus grandes. Les épines deviennent ensuite subégales, petites et serrées au bord postérieur.
Antennes postérieures atteignant ou dépassant le bord postérieur de la carapace.	Les antennes postérieures n'atteignent manifestement pas le bord postérieur de la carapace.
Le tronc des antennes postérieures plus long que la rame dorsale.	Le tronc des antennes postérieures n'est pas plus long que la rame dorsale.
Les 3 dents secondaires des griffes terminales sont fortement divergentes.	Les 3 dents secondaires des griffes terminales sont presque parallèles.
Œil petit, pigment peu volumineux, entouré de lentilles crystallines très nombreuses. Œil toujours éloigné des parois de la tête.	Œil gros, à pigment volumineux, entouré de lentilles crystallines grosses et peu nombreuses. L'œil semble terminer la tête en avant.

Je crois que grâce au tableau précédent on sera rarement embarrassé pour conclure à l'une ou à l'autre espèce, à la condition de prendre en considération l'ensemble des caractères. Chacun de ces derniers peut en effet varier dans certaines limites, dans chacune des deux formes.

Distribution géographique. — *France:* Chaville; lacs de Bourdouze des Esclauzes, Chambon, Aydat, Tazanat (Auver-

(1) Moniez dit (*245*, p. 12) : « Les descriptions contradictoires que les auteurs donnent de *D. brachyurum* et *brandtianum* montrent le degré de variabilité de ce type, et les individus provenant des Açores sont intermédiaires par leurs caractères entre ces deux formes. Nous avons fait des observations analogues sur les Daphnelles provenant des différents points de la France et nous ne doutons pas que les *D. brachyura* et *brandtiana* ne doivent être réunis sous une seule et même espèce. » Les pages précédentes montrent quelle est mon opinion sur ce point.

gne) (*298*, *300*, *303*, *305*); étangs d'Urlan et de Brach (Corrèze) (*298*, *303*); Abbeville (*303*, *385*); lac de Gérardmer (*244*); étang de Cazau et de Hourtins (*249*), *D. brachyurum*, *132*); étangs de Mortefontaine, près Paris; de Lérignon, de Fontenettes, etc., dans l'Indre.

Allemagne: Grand lac de Plön (*417*).

Autriche: Wittingau et Dymokur en Bohême (*145*).

Norvège : Diverses localités et environs de Christiania (*327*, *333*).

Russie : Environs de Moscou (*156*), Fall (Estland) (*81*), Kiew(*357*).

Suisse : Environs de Berne (*230*), lac Moosseedorf (*361 bis.*)

Sibérie : Gouvernement de Tobolsk (*134*).

Algérie : Dans le Chria Tiyounin Kébir, près Ourlana (*28*).

Açores : Lagoa Grande et lac de Sete Citades (San Miguel, *125*, *127*), lagoa do Pao Pique et lagoa Empadadas (San Miguel, *245*). *D. brandtianum* a été désigné dans les mémoires cités sous le nom de *D. brachyurum*, mais les nombreux exemples que j'ai examinés, provenant de ces localités, sont de vrais *D. brandtianum*, comme ceux qui proviennent de la Caldeira de Corvo, du Lagoa Secca et du Lagoa do Caiado (île de Pico) (de Guerne et Richard).

États-Unis : Madison (Visconsin (*25*), Southampton, Mass. (*23*) (*D. exspinosa*).

DIAPHANOSOMA ANGUSTUM, Dana.

1853. *Daphnella angusta*, Dana (*71*), p. 1268, pl. 89, fig. 1*a*-1*f*.

Nous ne pouvons que donner ici la description de Dana et quelques observations sur les figures insuffisantes de cet auteur :

« *Corpus lateraliter aut superne visum angustum, non tumidum, dorso rectum. Caput discretum, vix oblongum, parce angustius. Antennæ 1*[mæ] *breves, 2*[dæ] *corpore breviores, ramis subæquis, rami unius articulo 2*[do] *duplo longiore quam 1*[mus],

alterius articulo 2do breviore quam dimidium primi. Setæ abdominis dorsales dimidio corporis breviores. »

Dana ajoute que l'œil est tout à fait à l'extrémité antérieure de la tête, ce qui est d'accord avec ses figures. Son expression *dorso rectum* montre, ainsi que son dessin, qu'il s'agit d'une jeune femelle encore dépourvue d'œufs. Le tronc des antennes postérieures est plus court que la rame dorsale, d'après la figure 1^{a}, qui montre de plus que la tête ne forme pas tout à fait le tiers de la longueur totale du corps. Il n'y a rien à ajouter sur *D. angustum*, qui a été rencontré dans les eaux douces de Vanua Lebu (Fidji).

DIAPHANOSOMA MODIGLIANII, Richard.

Pl. 15, fig. 13, 14; Pl. 16, fig. 22.

1894. *Diaphanosoma Modiglianii*, Richard (*314 quater*), p. 565, fig. 1-3.

Caput longitudine dimidiam testam fere æquans, supra visum antice gradatim rotundatum, a latere visum latum, antice oblique truncatum, supine sat arcuatum et impressione distincta a thorace disjunctum, sinu inferiore pone oculum plus minusve distincto. Antennæ secundi paris reflexæ marginem posteriorem testæ minime attingentes, trunco gracili ramis longiore. Ungues postabdominales sat curvati, dentibus secundariis divergentibus. Oculus mediocris in extremam anteriorem et ventralem partem capitis situs, pigmento parvo, lentibus crystallinis numerosis.

La forme générale du corps est plus grêle que chez les autres espèces. La tête occupe environ le tiers de la longueur totale du corps, qui mesure en moyenne 0^{mm},85. Son bord dorsal est assez convexe, et elle est séparée du reste du corps par une impression dorsale bien distincte. Vue de dos, la tête se termine graduellement en cône arrondi à son extrémité; vue de côté, elle est large et présente un aspect caractéristique; son extrémité antérieure est obliquement tronquée d'arrière en avant, de sorte que la partie la plus extrême et souvent un peu renflée du bord ventral se trouve

située notablement au-dessous de l'extrémité dorsale de la tête. Le bord ventral de la tête présente une sinuosité plus ou moins marquée, quelquefois très effacée, lorsque l'œil qui est appliqué contre le bord ventral ne fait pas saillie.

La carapace a son bord dorsal peu convexe. Le bord ventral se présente comme chez *D. brachyurum*, suivant une courbe convexe vers la ligne médiane du corps, sans se replier en dedans. Le bord ventral porte, comme chez *D. brachyurum*, des soies qui disparaissent après avoir acquis leur plus grande longueur avant la réunion du bord ventral avec le bord postérieur des valves. A partir du point où cessent les soies, le bord ventral est garni d'une rangée régulière de petites dents très serrées, diminuant très graduellement de longueur en arrière sur le bord postérieur. La carapace ne présente pas de sculpture.

Les antennes postérieures rabattues le long du corps sont loin d'atteindre le bord postérieur de la carapace. Le tronc est grêle et plus long que la rame dorsale.

Les griffes terminales du postabdomen sont assez incurvées et garnies de cils bien marqués, les trois dents secondaires sont moins fortement divergentes que chez *D. brachyurum*.

L'œil, de grosseur médiocre, est confiné dans la partie antérieure et ventrale de la tête où il occupe peu de place. La masse de pigment est petite et entourée de lentilles crystallines nombreuses, mais qui semblent, sur l'animal vu de côté, ne former qu'une couche autour du pigment central.

Je dédie cette espèce à l'éminent explorateur Elio Modigliani, qui en a recueilli en divers points du lac Toba (Sumatra) des millions d'exemplaires, parmi lesquels je n'ai pas rencontré un seul mâle. D'après Modigliani, le lac Toba est à 780 mètres au-dessus du niveau de la mer, et le bassin méridional où les pêches ont été effectuées mesure 39 kilomètres de long (février 1891). M. Modigliani a fait de nombreuses pêches à des profondeurs variées entre la surface et 160 mètres, à diverses heures. *D. Modiglianii* s'est toujours montré plus ou moins abondant.

C'est avec quelque hésitation que je place ici un *Diaphanosoma* qui ne diffère de *D. Modiglianii* que par la longueur des antennes postérieures qui dépassent nettement le bord postérieur de la carapace chez les quelques rares exemplaires, jeunes pour la plupart, qui proviennent du lac Tahoo, province de Shanghaï, où M. Schmacker les a recueillis en 1889. Par tous ses autres caractères, tels que la forme caractéristique de la tête, la structure et la position de l'œil, les rapports de longueur du tronc des antennes postérieures avec la rame dorsale, le postabdomen tout entier, la forme du *Diaphanosoma* du lac Tahoo se rapporte à *D. Modiglianii*. Faut-il admettre que nous avons une variété *longiremis* de cette espèce ou une espèce distincte? Je pencherai volontiers pour la première hypothèse, mais je crois qu'il est nécessaire avant tout d'examiner un plus grand nombre de spécimens de la forme chinoise et surtout des femelles ovigères.

DIAPHANOSOMA SARSI, Richard.

Pl. 15, fig. 1, 8.

1894. *Diaphanosoma Sarsi*, Richard (*314 quater*), p. 569, fig. 4, 5.

Caput longitudine dimidiâ testâ brevius, supra visum antice subito angustum, mucronis rotundati oculo pleni formam præbens; a latere visum angustum, supine leviter arcuatum, margine inferiore pone oculum interdum distincte sinuato. Margine ventrali valvularum intus valde reflexo. Antennæ secundi paris reflexæ marginem posteriorem testæ minime attingentes, trunco sat robusto rami dorsalis longitudinem fere æquante. Ungues postabdominales valde curvati, dentibus secundariis paulo divergentibus. Oculus magnus partem anticam capitis omnino explens, lentibus crystallinis numerosis et mediocribus.

La forme générale du corps est plus lourde que chez la plupart des autres espèces. La tête étroite n'atteint pas le tiers de la longueur totale du corps, qui mesure en moyenne $0^{m},75$. Son bord dorsal est peu convexe, et elle est séparée

du reste du corps par une impression dorsale bien distincte. Vue de dos, la tête se termine brusquement en avant en une petite saillie, en forme de bouton arrondi, remplie par l'œil; vue de côté, la tête est étroite et son bord ventral présente une sinuosité généralement peu profonde, mais quelquefois bien distincte.

La carapace a son bord dorsal assez peu convexe. Le bord ventral est fortement replié en dedans et d'une façon différente de celle qu'on observe chez *D. excisum*, avec une échancrure au point où la valve se replie intérieurement; l'extrémité postérieure de ce repli, sur l'animal vu de côté, est arrondie en forme de lobe chez *D. Sarsi*, tandis qu'elle est aiguë chez *D. excisum*. Cette portion réfléchie et arrondie porte sur son bord des soies longues et grêles, très ténues et espacées. A partir de la limite postérieure du repli, le bord ventral présente une série d'épines régulièrement espacées, d'abord bien développées, subégales; les intervalles sont lisses, et, en arrivant sur le bord postérieur, ces épines diminuent graduellement de longueur en même temps qu'elles se serrent de plus en plus.

La carapace ne présente pas de sculpture. Les antennes postérieures, rabattues le long du corps, n'atteignent pas le bord postérieur de la carapace, le tronc est à peu près aussi long que la rame dorsale. Les griffes postabdominales sont fortement incurvées et présentent une ciliation très fine. Les trois dents secondaires sont peu divergentes. L'œil est gros et occupe toute la partie antérieure de la tête, la masse de pigment est volumineuse et entourée de nombreuses lentilles crystallines.

D. Sarsi accompagnait *D. Modiglianii* dans presque toutes les pêches pélagiques exécutées par M. Modigliani dans le lac Toba, à Sumatra, mais il était beaucoup plus rare et je n'ai jamais vu plus d'un *D. Sarsi* pour trente ou quarante exemplaires de *D. Modiglianii*. Je n'ai vu aucun mâle de *D. Sarsi*.

Diaphanosoma Sarsi et la forme que j'ai signalée comme

recueillie dans les lacs Singkarab et Manindjau, à Sumatra, (*309*), par Max Weber, sous le nom de *D. excisum* Sars, ne sont qu'une même espèce. Par une étude plus complète, j'ai reconnu que *D. excisum* est une espèce différente, bien qu'elle présente quelques points de ressemblance avec *D. Sarsi.*

Je dédie cette dernière espèce à M. le professeur G. O. Sars, de Christiania, qui a le mieux fait connaître les *Sididæ* autant par l'exactitude de ses descriptions que par sa découverte des principaux types de cette famille.

Dans une localité du Congo français nommé Caca Mueca, M. Mocquerys a recueilli quelques exemplaires, rares d'ailleurs, d'un *Diaphanosoma* qui mesure 0^{mm},75 et qui paraît être à *D. Sarsi* ce que les *Diaphanosoma* du lac Tahoo sont à *D. Modiglianii.* En effet, tous les caractères sont les mêmes, le bord antérieur des valves est replié comme chez *D. Sarsi*, les épines de ce bord ont la même disposition, les antennes postérieures seules diffèrent en ce qu'elles atteignent à très peu près le bord postérieur des valves chez les *Diaphanosoma* du Congo. Étant donné le petit nombre des exemplaires, je crois préférable de réserver la réponse définitive à cette question.

DIAPHANOSOMA EXCISUM, Sars.

Pl. 16, fig. 9.

1885. *Diaphanosa excisum*, Sars (*329*), p. 13-18, pl. II, fig. 1-3.

Caput longitudine dimidiam testam fere æquans, supra visum antice obtuse rotundatum; a latere visum antice obtuse truncatum, supine leviter arcuatum et impressione distincta a thorace disjunctum; margine inferiore fere recto, pone oculum sinu omnino deficiente. Margine ventrali valvularum intus reflexo. Antennæ secundi paris reflexæ marginem posteriorem testæ minime attingentes, trunco robusto, rami dorsalis longitudinem vix superante. Ungues postabdominales valde curvati, dentibus secundariis paulo divergentibus, oculus sat magnus,

margini ventrali et anteriori capitis appressus, pigmento sat magno, lentibus crystallinis mediocribus et numerosis.

La tête atteint à peu près le tiers de la longueur totale du corps, qui mesure 1^{mm},30. Son bord dorsal est assez convexe et elle est séparée du reste du corps par une impression dorsale bien distincte. Vue de dos, la tête se termine en une extrémité antérieure obtuse et arrondie. Vue de côté, son extrémité antérieure est à peine convexe. Le bord ventral de la tête est presque droit et complètement dépourvu de toute sinuosité au-dessous de l'œil.

La carapace a son bord dorsal plus ou moins convexe, suivant le nombre des embryons de la cavité incubatrice. Le bord ventral se réfléchit en dedans de la carapace et porte à son bord libre des soies grêles et espacées. L'extrémité postérieure de la partie réfléchie se présente en forme de pointe aiguë sur l'animal vu de côté, sans présenter d'échancrure. En arrière de ce point, le bord ventral présente quelques forts denticules (4 ou 5) espacés et qui, en arrivant sur le bord postérieur, sont remplacés par de petites épines plus fines et plus serrées. La carapace ne présente aucune sculpture.

Les antennes postérieures qui, rabattues le long du corps, n'atteignent pas le bord postérieur de la carapace, ont un article basilaire robuste dépassant peu la rame dorsale.

Les griffes terminales du postabdomen sont fortement courbées ; les trois dents secondaires sont peu divergentes.

L'œil est assez grand. Il est situé dans la partie frontale de la tête ; le pigment est assez volumineux et entouré de lentilles crystallines nombreuses.

Diaphanosoma excisum se distingue de suite des autres espèces par l'absence ou la disposition différente du repli du bord antérieur des valves, et de chacun des autres *Diaphanosoma* par des caractères secondaires qu'on trouvera rapidement en parcourant les diagnoses.

Distribution géographique. — *D. excisum* n'est connu, jusqu'à présent, que d'après les exemplaires étudiés vivants

à Christiania par Sars, qui les a obtenus par culture de vase desséchée. Cette vase avait été recueillie par M. Lumholtz dans le Gracemere Lagoon, à 7 milles à l'ouest de Rockhampton (Nord Queensland) Australie.

Genre PSEUDOSIDA, Herrick.

Habitu et corporis structura Sidæ *sat similis, corpus autem magis elongatum. Caput supra visum sat depressum et latum, a latere visum rotundatum, supine impressione distincta a thorace disjunctum, margine ventrali fere recto et in rostrum sat acuminatum productum. Testa a latere visa elongato-quadrangularis, postice leviter truncata, angulis omnibus plane rotundatis, margine ventrali fere recto, spinulis parvis obsito. Margine dorsali parum convexo. Antennæ primiparis longæ, cylindricæ, seta tentaculari ceteris brevibus multo longiore. Antennæ 2^{di} paris sat magnæ, ramo ventrali 3-articulato* (*setis 5*), *dorsali 2-articulato* (*setis 17*); *ramo dorsali quam ventralis longiore. Postabdomen conicum, margine dorsali dentibus parvis per fasciculos* (*2 vel 3 in quoque fasciculo*) *dispositis. Unguibus terminalibus brevibus, crassis et curvatis, ad basin dentibus 3 secundariis magnis. Setæ postabdominales mediocres.*

La diagnose précédente a été établie d'après les dessins et le texte de Herrick. Mais on ne doit pas la considérer comme définitive, parce que plusieurs détails de structure sont mal connus, ou bien parce que l'on a sur eux des indications plus ou moins contradictoires : cela est fort regrettable, car le genre *Pseudosida* présente un grand intérêt.

Il n'est connu jusqu'à présent que près de Mobile, dans l'Alabama.

On ne connaît qu'une espèce pour laquelle on trouvera plus loin toutes les indications données sur elle par Herrick.

PSEUDOSIDA BIDENTATA, Herrick.

Pl. XVI, fig. 2, 5, 10.

1884. *Pseudosida bidentata*, Herrick (*150*), p. 20, pl. K, fig. 9.
1887. *Pseudosida tridentata*, Herrick (*153*), p. 33, 34, pl. III, fig. 2-6.

Cette espèce ressemble beaucoup comme forme extérieure et comme dimensions à *Sida crystallina*, var. *elongata*, mais elle est encore plus allongée. La tête n'atteint guère que le quart de la longueur totale du corps; elle est prolongée inférieurement en un rostre pointu qui porte de chaque côté les antennes antérieures.

La forme des valves (qui sont plus de deux fois plus longues que larges) est assez semblable à celle de *Sida*, mais tous les angles sont arrondis. Le bord ventral, presque droit ou même légèrement excavé dans sa partie moyenne, est muni dans toute sa longueur de petites épines. Le bord dorsal est légèrement convexe. Le bord postérieur, à peine convexe, est légèrement oblique avec le bord ventral. Les antennes antérieures cylindriques sont environ cinq fois plus longues que larges et se terminent par un flagellum (séparé de l'antenne par une suture) cilié, plus de deux fois plus long que l'antenne elle-même qui porte au-dessous de l'insertion du flagellum le bouquet de soies sensorielles ordinaires, au nombre de cinq (?) et plus courtes que la moitié de l'antenne.

Les antennes postérieures sont assez grandes et fortes. L'article basilaire renflé à sa base est marqué en ce point de lignes circulaires ordinaires. Il porte une épine à l'extrémité distale de son bord ventral et une semblable entre les deux branches. De ces dernières, la ventrale triarticulée est un peu plus courte que la dorsale qui a deux articles (d'après les dessins de Herrick, l'extrémité de la rame ventrale atteint à peine le milieu du dernier article de la dorsale). Le premier article de la rame ventrale est très court, pas plus long que large, et nu. Le deuxième, cinq fois plus long que large, est armé à son extrémité d'une soie et d'une épine du côté

ventral et d'une soie du côté dorsal (?). Le troisième article, à peine plus long que le premier, porte 3 soies et une petite épine (le dessin de l'auteur de 1884 porte 3 soies sans épine, celui de 1887, 3 soies et 2 épines). Le premier article de la branche dorsale, quatre fois plus longue que large, porte 7 soies (l'auteur dit 6 en 1884) à son bord ventral (elles sont indiquées au bord ventral dans le dessin de 1884, Pl. K, fig. 9, et au bord dorsal dans celui de 1887, Pl. III, fig. 2). Le deuxième article, six fois plus long que large, porte 8 soies à son bord ventral (il dit 10 ou 11 en 1884, indiquées au bord ventral en 1884, au bord dorsal en 1887, mêmes figures) et 2 soies et une épine à son extrémité. Toutes les soies sont biarticulées et ciliées à peu près de même longueur; les deux articles de chaque soie sont à peu près égaux.

Les maxilles sont biarticulées, le deuxième article porte 9 soies recourbées articulées.

Postabdomen conique, assez petit, armé sur son bord dorsal d'environ 12 à 14 groupes de dents; il y a 2 ou 3 dents par groupe. Les griffes terminales sont courtes, robustes et fortement recourbées. Elles portent à leur base 3 dents secondaires (Herrick en indique 2 en 1884) égales entre elles, parallèles, légèrement incurvées et atteignant le tiers de la longueur de la griffe terminale. Au-dessus de la naissance de ces dernières, sur la face ventrale et latérale, on trouve encore 5 ou 6 épines grêles.

Distribution géographique. — *Pseudosida bidentata* n'a été trouvé jusqu'ici que dans les marais qui bordent la baie de Mobile (Alabama); mais Herrick n'a pas noté si cette forme vit là dans l'eau douce ou dans l'eau saumâtre.

Observations. — Il est d'autant plus regrettable qu'on n'ait pas de meilleurs dessins et une meilleure description de cette espèce que son auteur en avait compris tout l'intérêt par la réunion sur le même type de caractères appartenant à la fois aux genres *Sida* et *Latona* ou mieux *Latonopsis*. Je regrette aussi de ne pouvoir faire disparaître l'incertitude qui existe sur plusieurs points soit par le manque total d'in-

dications, soit par les indications contradictoires qu'on trouve dans Herrick. C'est ainsi que cet auteur ne parle pas de la fornix qui semble très prononcée (1887, Pl. III, fig. 2) et dont on ne voit pas trace sur la figure 9 de 1884, Pl. K. Pour les antennes postérieures, Herrick attribue une soie à l'extrémité du côté dorsal du deuxième article de la branche ventrale, sans préjudice de celle du côté ventral qui est normale chez *Latona* et chez *Latonopsis*. En revanche, il ne donne que trois soies au troisième article de la même branche, tandis que dans les genres précités, outre ces trois soies apicales, le troisième article porte une quatrième soie au milieu de son bord dorsal. Il paraît probable que c'est par mégarde que Herrick a accordé cette soie au bord dorsal du deuxième article. On ignore aussi si les deux soies postabdominales sont insérées sur un seul ou sur deux prolongements différents.

Nulle part, Herrick ne parle de la tache oculaire; on ne peut distinguer sûrement si elle se trouve dans la figure 9, Pl. K, de 1884. Elle est bien marquée dans la figure 2 de la planche III, de 1887; c'est même elle, sans doute, qui est représentée grossie dans l'angle supérieur droit de cette même planche, mais sans numéro de figure.

Enfin on remarquera que je n'ai pas conservé le nom de *tridentata*, donné après coup par Herrick à son espèce, parce qu'il a reconnu tardivement qu'il y a non pas deux, mais bien trois dents secondaires à la griffe terminale du postabdomen (1).

Genre LATONA, Straus.

Corpus elongatum, subteres, latitudine altitudinem æquante. Caput magnum et crassum a thorace supine impressione parva disjunctum, rostro brevi longe a marginibus anterioribus val-

(1) Conformément aux règles adoptées aux Congrès internationaux de zoologie de Paris et de Moscou j'estime qu'un nom spécifique ne peut être changé, même par son auteur, du moment qu'il n'est pas préoccupé.

vularum remoto. Testa capitis utrinque postice supra basin antennarum 2^{di} paris limbum fornicatum brevem sed distinctum format, et inferne pone rostrum in processum foliiformem magnum, apice acuminato subter labium prominente exit. Testa cetera angustata a latere visa subrhomboidea, margine posteriore et anteriore valde obliquis, dorsali et ventrali paulo convexis. Margines toti liberi valvularum setis instructi mobilibus quarum (6 vel 7) quæ angulo postico rotundato insertæ sunt longitudine insueta insignes. Ex parte anteriore valvularum utrinque limbus tenuissimus et hyalinus margine valde arcuato inter caput et thoracem interjectus fornicis instar exit. Antennæ 1^{mi} paris in mare et femina longitudine et structura valde similes pedunculo brevi, postice fasciculo ciliorum sensoriorum instructo, et flagello longo et attenuato, retro curvato, in margine ventrali ciliis longis prostantibus obsito. Antennæ 2^{di} paris breves et robustissimæ, trunco validissimo, ramo ventrali 3-, dorsali 2-articulato, cujus articulus primus introrsum singulari modo dilatatus in processum setiferum magnum et compressum, setæ natatoriæ rami dorsalis numerosissimæ (circ. 24), ventralis pauciores (5). Lamina pedum branchialis in primo pari valde angusta, in ceteris vero maxime dilatata; appendix vesiculiformis in ultimo pari deest, in ceteris sat magna et ovata. Postabdomen elongato-conicum, margine dorsali aculeis (circ. 10) parvis utrinque armatum. Unguibus terminalibus sat curvatis ciliatis et dentibus 2 longis armatis; setæ abdominales breves processibus discreris affixæ. Oculus in parte anteriore et dorsali capitis situs, longe a gangliis cephalicis remotus. Macula ocularis adest sat magna, rostro approximata. Intestinum antice dilatationem obtusam parum porrectam format. Maris genitaliis fere cylindricis, longis, marginem posteriorem testæ superantibus.

La description précédente est à peu près complètement empruntée à Sars; je l'ai à peine modifiée, et, comme le genre *Latona* ne compte qu'une espèce (1), *L. setifera*, il

(1) Tout récemment M. Wesenberg-Lund, de Copenhague, m'a communiqué la diagnose d'une nouvelle espèce (voir à ce sujet, p. 376).

suffira, pour la caractériser, de compléter la diagnose de Sars seulement sur quelques points de détail.

Le genre *Latona* se distingue immédiatement de tous les autres genres (non seulement des *Sididæ*, mais encore de tous les autres Cladocères) par le prolongement sétigère du premier article de la branche dorsale des antennes postérieures. *Latona* n'est connu qu'en Europe (Angleterre, Danemark, Scandinavie, Finlande, Russie) et aux États-Unis.

LATONA SETIFERA, O.-F. Müller.

Pl. XVI, fig. 4, 17.

1776. *Daphne setifera*, O.-F. Müller (*252*), nº 2406.
1785. *Daphnia setifera*, O.-F. Müller (*254*), p. 98, pl. 14, fig. 5-7.
1820. *Latona setifera*, Straus (*363*), p. 155.
1860. *Latona setifera*, Leydig (*213*), p. 116.
1861. *Latona setifera*, Eurèn (*76*), p. 115, pl. 3, fig. 1.
1865. *Latona setifera*, Sars (*327*), p. 47, pl. III, fig. 1-18.
1868. *Latona setifera*, P.-E. Müller (*255*), p. 97, pl. VI, fig. 22-24.
1881. *Latona setifera*, Birge (*24*), p. 584, pl. 1-2.
1883. *Latona setifera*, Beck (*20*), p. 782, pl. XII, fig. 9-14.
1884. *Latona setifera*, Herrick (*150*), p. 22, pl. IV, fig. 8.
1892. *Latona setifera*, Birge (*25*), p. 382, pl. XIII, fig. 6.

La longueur moyenne des femelles est de 2 millimètres. La tête, vue de côté, est quadrangulaire. L'œil à lentilles crystallines bien dégagées du pigment est situé très près du bord dorsal de la tête, qui est plus courte que le tiers de la longueur du corps. Le labre est abrité sous une expansion foliiforme descendant du dessous du rostre. La fornix est présente. Le bord ventral des valves forme, à son union avec le bord postérieur, une petite saillie qui donne attache à 7 soies très longues et divergentes. Le bord postérieur est très convexe et forme une saillie bien marquée à son point d'union avec le bord dorsal qui, lui, est peu convexe. Les valves ne présentent aucune sculpture.

Le pédoncule des antennes antérieures est très court et se prolonge directement, après avoir présenté un bouquet de petites soies sensorielles sans articulation, en un long fla-

gellum, géniculé dans sa partie initiale, garni de longs cils à son bord ventral seulement. Le flagellum est dix fois environ plus long que le pédoncule.

Le premier article de la branche dorsale des antennes postérieures est prolongé en une expansion munie de 11 soies biarticulées et ciliées comme celles des autres articles. Le deuxième article de la même branche porte 13 soies. La branche ventrale porte 5 soies et une épine.

Les griffes terminales du postabdomen sont ciliées et portent en outre deux longues dents secondaires. Les deux soies abdominales atteignent à peine la longueur de la distance qui sépare leur origine de la naissance des griffes terminales. Le premier article est un peu plus long que le deuxième, qui est cilié.

Latona setifera est une espèce limicole plus ou moins colorée en jaune. Chez les femelles un peu âgées, on trouve par place des taches irrégulières dont la couleur varie du bleu foncé au violet et au vert.

Distribution géographique. — *Latona setifera* n'est connu que dans un petit nombre de localités, comme la plupart des espèces essentiellement limicoles, sans doute, comme le pense Birge, parce qu'on n'emploie pas les moyens nécessaires pour les découvrir. Il est néanmoins probable que c'est une espèce assez peu répandue. Elle est inconnue en France.

En *Angleterre :* Beck (*20*) l'a trouvée dans le Cumberland, et Scott (*351*) en Écosse dans le Loch Morar.

Autriche : Lac Jeserz (*178*) (en Carniole).

Danemark : Frederiksdal (*254*, *255*) et quelques autres localités (*255*).

Norvège : Divers lacs de grande étendue, à des profondeurs variables aux environs de Christiania (*327*).

Russie : Lacs de Finlande (*263*); gouvernement de Rjasan (*156*).

Suède : District de Dalarne (*76*).

États-Unis : Environs de Chicago, dans le lac Michigan et près de Madison (Wisconsin) (*24*, *25*) (1).

Latona glacialis, Wesenberg-Lund.

« Latonæ setiferæ *similis sed prominentia foliacea quæ ex parte inferiore capitis super partes orales extendit marginibus arcuatim incurvatis caret*, *pone in cuspidem bene descriptam æque longam ac totum organum exiens. Margo anterior capitis in marginem dorsalem sensim continuatus.* »

Long. $1^{mm},5$ à $1^{mm},8$.

Je ne connais jusqu'ici cette espèce que par la diagnose ci-dessus que je dois à l'obligeance de M. Wesenberg-Lund, de Copenhague (2).

Latona glacialis a été observée à Frederikshaab et à Godhaab, localités de la côte ouest du Groenland.

Je crois bon d'attendre la publication du mémoire détaillé du naturaliste danois avant de modifier la diagnose du genre de façon à y faire rentrer la nouvelle espèce.

Genre LATONOPSIS, G. O. Sars.

Habitu et corporis structura Latonæ *valde affinis. Corpus elongatum, subteres*, *latitudine altitudinem fere æquante. Caput magnum et crassum*, *a thorace supine impressione nulla vel vix conspicua disjunctum*, *rostro brevi longe a marginibus anterioribus valvularum remoto. Fornix nulla vel minima. Processus foliiformis subter labrum nullus. Testa cetera angus-*

(1) Les exemplaires recueillis par Birge (25) présentent des particularités qui n'ont pas été signalées dans la forme européenne. Ils sont garnis sur la tête, le corps et les antennes de poils courts mesurant $0^{mm},02$ et qui donnent à l'animal, vu par transparence, un aspect velouté. Ces soies ont disparu, d'après Birge, chez les vieilles femelles qui n'ont pas mué récemment. Il ajoute que les exemplaires américains présentent aussi quelques différences de détail avec ceux d'Europe. Mais il semble qu'il ne s'agit que de différences trop peu importantes pour penser qu'on a affaire à une espèce bien distincte.

(2) Ce naturaliste m'annonce qu'un mémoire détaillé, accompagné de dessins, doit être publié sur ce sujet dans le *Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening* de 1894.

tata, a latere visa subrhomboidea, margine anteriore et posteriore valde obliquis, dorsali et ventrali paulo convexis. Margines toti liberi valvularum setis instructi mobilibus, quarum (tres) quæ angulo postico rotundato insertæ sunt divergentes et longitudine insueta insignes. Antennæ primi paris iisdem Diaphanosomatis *valde similes, flagello mediocri utrinque ciliato, in pedunculo distincte articulato, neque geniculato; maris quoque iisdem* Diaphanosomatis (♂) *plus quam iisdem* Latonæ (♂) *similes, longissimæ, apicem versus sensim attenuatæ, margine dense ciliato, ciliis minimis. Setis sensoriis præterea ut in* Diaphanosomate. *Antennæ 2^{di} paris breves et robustæ, trunco validissimo, ramo ventrali triarticulato; dorsali vero biarticulato, cujus primus articulus simplex processu setifero omnino destitutus. Setæ natatoriæ rami dorsalis paucæ (12) ventralis pauciores (5). Pedes iisdem* Latonæ *valde similes. Postabdomen eodem* Latonæ *forma et aculeis affinis, aculeis postabdominalibus paucioribus et minutis (9), unguibus terminalibus sat curvatis et ad basin dentibus duobus armatis. Setæ postabdominales breves, processibus discretis affixæ. Oculus in angulo extremo capitis situs, longe a gangliis cephalicis remotus. Macula ocularis adest minuta, rostro approximata. Intestinum antice dilatationem obtusam parum porrectam format. Genitaliis externis maris cylindricis longis, marginem posteriorem testæ superantibus.*

L'aspect général de *Latonopsis* rappelle beaucoup celui de *Latona.* Il s'en distingue de suite par les caractères suivants : L'impression dorsale entre la tête et le thorax est nulle ou à peine sensible, il n'y a pas de fornix marquée. Le flagellum des antennes antérieures qui ressemblent beaucoup à celles des *Diaphanosoma* est distinctement articulé sur son pédoncule, mais non géniculé. L'absence, au premier article de la branche dorsale, de toute expansion munie de soies (expansion si caractéristique de *Latona*), suffit pour distinguer immédiatement les deux genres.

Le genre *Latonopsis* est représentant en Australie du genre européen *Latona.* Il n'est connu que depuis 1888, et compte

deux espèces extrêmement voisines: l'une, *L. australis*, habite l'Australie; l'autre, *L. occidentalis*, se rencontre aux États-Unis.

Je vais donner, d'après Sars, la description détaillée de l'espèce australienne, et il sera facile ensuite de caractériser la forme américaine.

LATONOPSIS AUSTRALIS, Sars.

Pl. XVI, fig. 11, 13, 20.

1888. *Latonopsis australis*, G.-O. Sars (*331*), p. 6-15, pl. I, fig. 1-6.

Fornix nulla. Antennæ 1^mi paris margine ventrali capitis distincte breviores, ciliis flagelli brevibus et densioribus. Setis 3 anguli postero-ventralis testæ testâ sæpius minoribus.

La longueur de cette espèce est d'environ 1mm,20. Elle atteint quelquefois 1mm,60. La tête forme le tiers de la longueur totale, vue de côté elle est triangulaire, l'œil occupe le sommet arrondi. Le bord ventral forme un rostre très court. Le bord dorsal très peu convexe, comme le ventral, se continue avec le bord dorsal de la carapace sans présenter trace d'impression. Il n'y a pas trace de fornix reliant la tête à la carapace. Le bord ventral des valves est peu convexe et garni de nombreuses soies ciliées; les trois soies de l'angle postéro-ventral sont très longues et divergentes. Le bord ventral des valves se continue avec le bord postérieur par une courbe régulière. La carapace ne présente aucune sculpture.

Les antennes antérieures sont nettement plus courtes que le bord ventral de la tête. Leur pédoncule n'est pas beaucoup plus long, mais plus grêle, que le dernier article de la rame ventrale des antennes postérieures. Il porte à son extrémité un flagellum droit non géniculé, cilié de part et d'autre et distinctement articulé sur le pédoncule dont il a trois fois la longueur. Le pédoncule porte en outre à son extrémité les soies sensorielles courtes, ordinaires.

Les antennes postérieures dépassent peu le milieu de la lon-

gueur des valves, l'article basilaire est très robuste ; la branche dorsale est presque deux fois plus longue que la ventrale, elle est comprimée et biarticulée, le deuxième article est un peu plus long, mais plus grêle que le premier. Celui-ci est simple, sans expansion quelconque et porte 5 soies natatoires biarticulées, ciliées, et une forte épine à son extrémité dorsale. Le deuxième article porte aussi à son extrémité dorsale une épine et 7 soies natatoires semblables à celles du premier article, trois sont apicales et 4 insérées sur le bord ventral, la dernière est la plus longue. — La branche ventrale a 3 articles, le moyen est plus long que les deux extrêmes réunis. Le premier est deux fois plus court que le dernier. Le moyen porte à son extrémité ventrale et distale une soie et une épine. Le dernier porte trois soies natatoires apicales et une vers le milieu de son bord dorsal. La plus ventrale des 3 soies apicales est beaucoup plus longue que toutes les autres.

Postabdomen petit, conique, bord dorsal légèrement excavé dans sa partie moyenne et armé de 9 dents courtes et aiguës dont la pointe dépasse à peine le bord dorsal. Griffes terminales fortes et incurvées, munies chacune de deux dents assez longues.

Les soies abdominales biarticulées mesurent deux fois la distance qui sépare leur naissance de celle de la griffe terminale. Les deux articles sont ciliés. Le premier est un peu plus long. Mâle inconnu.

Latonopsis australis que Sars a étudié vivant à Christiania est transparent et à peu près incolore ; c'est une espèce limicole qui se meut surtout sur le ventre. Sars fait remarquer que dans cette position la partie dorsale du corps et de la tête émerge seule au-dessus de la vase et que la situation de l'œil près de la face dorsale de la tête semble être en rapport avec ce genre de locomotion.

Distribution géographique. — *L. australis* n'est connu que dans une localité d'Australie. Il a été obtenu par culture de vase desséchée provenant d'une mare de Cattle Station à

20 milles de Rockhampton (Queensland), et dans laquelle l'eau est salée lors des grandes marées.

LATONOPSIS OCCIDENTALIS, Birge.
Pl. XVI, fig. 12.

1892. *Latonopsis occidentalis*, Birge (25), p. 383-388, pl. XIII, fig. 1-5.

Fornix adest, bilobata, sed minima. Antennæ primi paris margine ventrali capitis distincte longiores, ciliis flagelli longis et rarioribus. Setis 3 anguli postero-ventralis testæ longis, testâ ipsâ interdum longioribus.

La longueur de cette espèce est d'environ 1mm,38. Elle atteint jusqu'à 1mm,80. La tête ressemble beaucoup à celle de *L. australis*, mais dans certains cas elle est séparée du corps par une légère impression dorsale. Les valves de la carapace se continuent au-dessus de la base des antennes postérieures en une fornix bilobée ressemblant à celle de *Latona*, mais beaucoup plus petite et ne se prolongeant pas jusqu'à l'insertion des antennes antérieures. A l'angle postero-ventral sont trois soies divergentes et souvent plus longues que la carapace. Elles sont plus longues que chez *L. australis*. La carapace ne présente aucune sculpture.

Les antennes antérieures sont nettement plus longues que le bord ventral de la tête. Le pédoncule est environ six fois plus court que le flagellum. Ce dernier est garni de cils longs peu nombreux, assez espacés, plus abondants sur le bord ventral sauf à l'extrémité. Il est articulé sur l'article basilaire qui porte en outre environ huit soies sensorielles courtes.

Les antennes postérieures sont très semblables à celles de *L. australis*. L'article proximal de la rame dorsale possède 5 soies natatoires bien développées et quelquefois une cinquième soie, proximale, plus petite que les autres. Sa présence paraît livrée au hasard, tantôt elle fait défaut, tantôt elle existe, elle peut se trouver d'un seul côté sur le même animal.

La soie du deuxième article de la rame ventrale est aussi

longue que la plus longue de l'article terminal, ce qui n'arrive pas chez *L. australis.*

Le postabdomen porte 9 dents et ressemble à celui de *L. australis*, il en est de même des griffes terminales.

Le mâle ressemble aux jeunes femelles. Les pattes de la première paire présentent un crochet fort et bien distinct. Ce qui, suivant la remarque de Birge, distingue encore nettement *Latonopsis* de *Latona*, chez lequel la première patte du mâle ressemble à celle de la femelle par l'absence complète de crochet.

Comme on peut le voir en comparant les descriptions, les deux espèces de *Latonopsis* sont bien voisines et plusieurs des caractères distinctifs, sauf peut-être la présence de la fornix, peuvent varier suivant diverses conditions (âge, milieu, etc.) de façon à exagérer ou à diminuer les différences.

Distribution géographique. — *L. occidentalis* a été rencontré près de Madison, Wisconsin (États-Unis), dans le lac Wingra, il s'y trouve avec *Latona setifera.*

FAMILLE II. — HOLOPEDIDÆ.

Animal involucro circundatum maximo gelatinoso, in parte ventrali aperto. Testa segmento unico formata, a latere visa brevis et alta, extremitates pedum et abdomen extra valvulas porrecti. Antennæ primi paris parvæ immobiles in femina et mare similes; antennæ 2^{di} *paris valde elongatæ, in femina simplices et cylindricæ, in mare biramosæ et prehensiles. Mandibulæ extremitate inferiore truncata, serie simplici setarum rigidarum vel aculeorum circumdata. Labrum et maxillæ structura fere eadem ac in* Sididis. *Pedes utrinque 6 omnes branchiales, structura iisdem in* Sididis *sat similes. Postabdomen conicum, unguibus terminalibus præditum. Intestinum laqueo destitutum, in parte antica ad latera dilatatum.*

La famille des *Holopedidæ* ne comprend jusqu'ici que le genre *Holopedium* qui compte lui-même actuellement une seule espèce. Aussi faut-il considérer la diagnose ci-dessus

comme provisoire, bien que je l'aie établie en modifiant notablement celle de Sars. J'en ai retranché en effet certains détails qui me paraissent bien plutôt devoir être signalés dans une diagnose générique.

Des caractères de premier ordre distinguent les *Holopedidæ:* la présence d'une enveloppe gélatineuse très développée, la carapace formée d'une seule pièce, les antennes postérieures formées d'une tige articulée unique chez la femelle, distinguent les représentants de cette famille de tous les autres Cladocères.

Distribution géographique. — Europe, Groenland, Islande et États-Unis.

Genre HOLOPEDIUM, Zaddach.

Involucrum maximum animal omnino obtegens ex portionibus constans duabus, altera dorsali maxima, subglobosa, antice infra angulo obtusato terminata, altera ventrali multo minore valvulas duas rotundatas et compressas formante ; inter ambas antice incisura profunda, ex quâ animali natante antennæ secundi paris ad latera prominent. Caput parvum a thorace distinctum forma fere conica et rostro et fornice destitutum. Testa cetera valde compressa, supine carinata et in femina arcum valde prominentem formans, postice obtuse acuminata. Antennæ primi paris parvæ, cylindricæ, uniarticulatæ, ad basin vix coarctatæ, ciliis sensoriis, minime vero seta tentaculari, instructæ. Antennæ secundi paris in femina simplices uniramosæ, subcylindricæ ex parte constantes basali longa versus medium flexibili et extremitate valde mobili biarticulata, setas apicales 3 longissimas ciliatas et geniculatas et pone easdem, ad marginem inferiorem, setam aliam minimam prætemeram setæ tentaculari in ceteris Cladoceris antennis primi paris affixæ simillimam, gerente; in mare prehensiles et biramosæ ramis ambobus biarticulatis, inferiore parvo setis modo 2 inæqualibus instructo, superiore multo majore setis 3 longissimis et aculeo unguiformi armato. Pedes longissimi tertia fere

parte longitudinis extra valvulas porrecti; paria 2-4 modo appendice vesiculiformi prædita; lamina branchialis in ultimis duobus minima; primum par in mare ad apicem ungue longo et angustato armatum. Postabdomen conicum, corpori cetero continuum valvulis minime obtectum, in lateribus dense aculeatum; setæ abdominales processui communi longo et cylindrico affixæ. Intestinum antice appendicibus cæciformibus duabus brevibus et auriculiformibus instructum. Oculus parvus lentibus crystallinis paucissimis; macula vero ocularis magna pigmento oculi vix minor.

Je n'ai pas cru devoir apporter de modifications à la diagnose que Sars a donnée. Je me bornerai à faire suivre la description de l'unique espèce connue de quelques observations. J'y renvoie également le lecteur pour ce qui concerne la distribution géographique du genre *Holopedium*.

Holopedium gibberum, Zaddach.

Pl. XVI, fig. 15.

1855. *Holopedium gibberum*, Zaddach (*420*), p. 159, pl. VIII et IX.
1861. *Holopedium gibberum*, Eurèn (*76*), p. 118, pl. 3, fig. 3 (♂).
1865. *Holopedium gibberum*, G.-O. Sars (*327*), p. 57, pl. IV, fig. 1-19.
1868. *Holopedium gibberum*, P.-E. Müller (*255*), p. 103.
1872. *Holopedium gibberum*, Fric' (*101*), p. 230, fig. 32.
1877. *Holopedium gibberum*, Hellich (*145*), p. 19.
1882. *Holopedium gibberum*, Forbes (*87*), p. 641, pl. IX, fig. 12-15.
1883. *Holopedium gibberum*, Beck (*20*), p. 778, pl. XI.
1884. *Holopedium gibberum*, Herrick (*150*), p. 23, pl. N, fig. 11.
1888. *Holopedium gibberum*, Daday (*66*), p. 123.
1890. *Holopedium gibberum*, Sars (*333*), p. 31 et var. *ornata*.

Ce qui attire de suite l'attention sur *Holopedium gibberum*, c'est la présence d'une volumineuse enveloppe gélatineuse hyaline qui l'entoure de tous côtés sauf à la face ventrale. Zaddach, qui a découvert ce curieux Cladocère, avait considéré cette production comme le résultat d'une maladie. Mais Sars et d'autres auteurs ont combattu avec raison cette manière de voir. L'enveloppe hyaline présente une forme globuleuse tronquée du côté ventral d'où partent deux

petites valves gélatineuses qui semblent répondre aux valves de la carapace.

Si on regarde l'animal par la face ventrale tronquée il présente la forme d'un œuf dont le petit bout dirigé en bas serait très atténué à son extrémité. L'enveloppe gélatineuse est fortement développée du côté dorsal, d'où le nom de *gibberum* donné à l'animal. Les antennes postérieures seules, et en partie seulement, sortent de l'enveloppe hyaline.

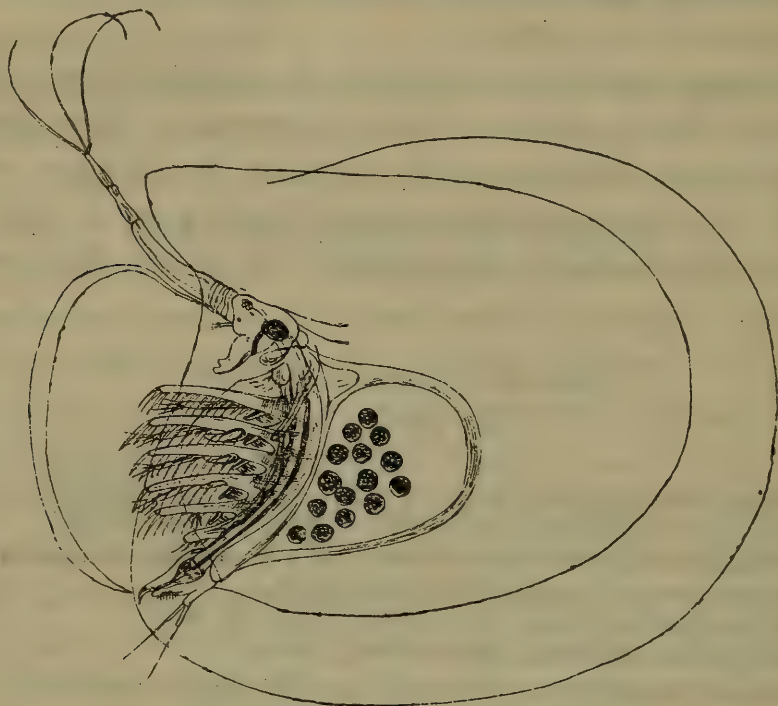


Fig. 2. — *Holopedium gibberum*, Zaddach ♀ × 45.

La tête est très petite, nettement séparée du reste du corps, elle ne présente ni rostre ni fornix. L'œil est logé dans une saillie conique et antérieure de la tête, séparée du bord dorsal de la tête par une légère sinuosité. Le bord ventral de la tête est presque droit. La lèvre supérieure est très développée, ainsi que la lèvre inférieure qui porte à son extrémité une forte touffe de cils longs.

La carapace est fortement convexe à son bord ventral et beaucoup plus encore dans sa partie dorsale. On peut dire que cette partie du corps présente la même forme que l'en-

veloppe gélatineuse. En effet les lignes de contour sont parallèles dans la partie dorsale, et du côté ventral le bord des valves gélatineuses qui font saillie est parallèle au bord des valves proprement dites. Quand la convexité dorsale de la carapace diminue comme cela arrive chez le mâle, l'énorme saillie gélatineuse diminue dans les mêmes proportions. La carapace ne présente aucune sculpture et le bord ventral des valves ne laisse voir que des épines assez serrées, égales, courtes et très fines.

Les antennes antérieures sont insérées au point où se trouve la tache oculaire. Elles sont petites, plus courtes que la distance qui sépare leur origine de l'extrémité antérieure de la tête, elles sont légèrement renflées dans leur partie proximale. Leur extrémité tronquée porte 5 ou 6 soies sensorielles égales et dont la longueur n'atteint guère que la moitié de la longueur des antennes elles-mêmes.

Les antennes postérieures sont simples chez la femelle, et se composent d'un grand et fort article basilaire (muni à sa base de nombreux plis circulaires) plus long que chacun des deux articles suivants qui sont plus grêles, à peu près égaux entre eux, et qui représentent la branche dorsale. Le premier est dépourvu de tout appendice, le deuxième porte à son extrémité 3 soies ciliées biarticulées extrêmement longues. Le même article porte en outre près de son extrémité une petite soie sensorielle.

Le postabdomen est toujours hors de la carapace avec une partie de l'abdomen lui-même. Il est conique et ressemble assez à celui de *Latona*. Il porte à son bord dorsal environ 14-15 dents courtes, aiguës, assez grêles et concentrées dans la moitié distale du bord dorsal. La griffe terminale finement ciliée porte tout près de sa base une petite dent secondaire. Les deux soies postabdominales sont insérées à l'extrémité d'un prolongement presque cylindrique plus long que les griffes terminales. Elles mesurent environ deux fois la longueur du bord ventral du postabdomen.

L'œil est formé d'une masse pigmentaire petite, pas beau-

coup plus volumineuse que la tache oculaire ; il est muni de lentilles crystallines peu nombreuses mais grosses.

Le *mâle* se distingue de la femelle par les caractères suivants : faible convexité du bord dorsal de la carapace et, par suite, de l'enveloppe gélatineuse ; les antennes de la deuxième paire sont biramées, la rame dorsale ressemble à celle de la femelle, mais le deuxième article est notablement plus court que le premier et il porte, outre la soie sensorielle, un crochet légèrement recourbé près de l'insertion des soies apicales. La branche ventrale, qui manque chez la femelle, est formée de deux articles, le premier est nu et plus long que le suivant qui porte à son extrémité deux soies ciliées dont une très longue; l'autre est beaucoup plus courte. Ce même article porte encore près de son extrémité une très petite soie sensorielle. Enfin les pattes de la première paire présentent chacune chez le mâle un fort crochet destiné à fixer la femelle pendant l'accouplement.

Observation. — Sars a distingué récemment (*333*) sous le nom de *ornata* une variété de *Holopedium gibberum* différant du type par une pigmentation particulière qui forme dans la partie antérieure des valves des dessins en forme de réseaux élégamment colorés en rouge et en noir. Cette variété, très commune d'après Sars dans les lacs de montagne de la Norvège, est extrêmement rare dans la plaine. Je n'ai rien rencontré de semblable dans les lacs de l'Auvergne. Ne s'agirait-il pas des couleurs qui apparaissent chez plusieurs Cladocères, au moment de la reproduction sexuelle ? (*395*.) Fric a observé des colorations semblables chez la même espèce (*105*).

Habitat. — *Holopedium gibberum* se trouve en général dans la zone pélagique des lacs de montagne ou de régions froides, comme dans les lacs élevés de l'Auvergne et dans ceux de la Finlande. Mais ce n'est pas là une règle absolue, car *H. gibberum* est connu dans l'étang de Cazau, d'une part, qui ne possède aucun des caractères indiqués plus haut, et d'autre part dans une mare profonde de quelques centimètres seulement, et située sur un haut plateau de l'Islande. Hellich

a rencontré le même Cladocère dans un étang artificiel en Bohême près de Wittingau.

Distribution géographique. — *France : Holopedium gibberum* est connu dans le lac de Géradmer (*244*); et dans le lac Noir (*174*) (Vosges) ; dans les lacs Montcineyre, La Landie, des Esclauzes, Guéry (*300*, *303*, *305*); dans l'étang de Cazau (*249*, *132*); et dans celui de Châles en Sologne.

Allemagne : C'est dans un grand étang voisin de Königsberg que Zaddach (*420*) découvrit *H. gibberum ;* lacs Titi, Schlüch et Feld dans la Forêt-Noire (*182*).

Angleterre et Écosse : Grasmere, Windermere, etc. (*20*); Loch Ness, Loch Lochy et Loch Morar en Écosse (*347*, *351*).

Autriche : Lacs des monts Tatra (Galicie) (*403*); lacs de montagne près Eisenstein et quelques autres lacs (Schwarzsee, etc.) de la Bohême (*101*, *145*).

Danemark : Quelques localités (*255*).

Norvège : Sars (*327*, *333*) a rencontré *H. gibberum* dans un grand nombre de lacs de montagne et souvent en immense quantité. Ce Crustacé forme en nombre d'endroits une partie importante de la nourriture des jeunes *Salmo fario. H. gibberum* se trouve encore dans le Rosvand (*130*).

Russie : Lacs Kallavesi, Maaninga, Paijänne (Finlande) (*263*) ; lac Ladoga (*262*) ; Tchoussovskoïë-ozero, dans le gouvernement de Perm (*134*); lacs Imandra et Kolozero (*304*).

Suède : District de Dalarne (*76*) et diverses localités.

Islande : Plateau qui sépare Seydisfjord du Lagarfljöt, dans une mare à fond sablonneux, bordée de plantes palustres et profonde de quelques centimètres (*135*, *136*).

Groenland : Godhavn, et lac d'Egedesminde au niveau de la mer (*131*).

États-Unis : Lacs Supérieur et Michigan (*87*, *92*); lac Lewis (*93*).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XV.

Fig. 1. — *Diaphanosoma Sarsi*, Richard ♀ × 49.
Fig. 2. — *Sida crystallina*, O.-F. M., ♀ Griffe terminale d'un jeune individu du lac Tahoo (Chine) × 145.
Fig. 3. — *Sida crystallina*, O.-F. M., ♀ d'après Sars (*327*, pl. I, fig. 1), × 20 environ.
Fig. 4. — *Sida crystallina*, O.-F. M., ♀. Angle postéro-ventral des valves × 305.
Fig. 5. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. ♀ × 49.
Fig. 6. — *Limnosida frontosa*, G.-O. Sars ♀. Angle postéro-ventral des valves × 145.
Fig. 7. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. ♀. Postabdomen × 215.
Fig. 8. — *Diaphanosoma Sarsi*, Richard ♀. Partie inférieure des valves, montrant leur repli intérieur et le postabdomen × 145.
Fig. 9. — *Penilia avirostris*, Dana, ♀. D'après Dana (*71*, pl. 89, fig. 2*a*).
Fig. 10. — *Limnosida frontosa*, G.-O. Sars, ♀. D'après Sars (*327*, pl. II, fig. 1) × 40 environ.
Fig. 11. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. ♀. Montrant les deux soies postabdominales insérées sur deux saillies distinctes × 100.
Fig. 12. — *Penilia orientalis*, Dana, ♀. D'après Dana (*71*, pl. 89, fig. 3*b*).
Fig. 13. — *Diaphanosoma Modiglianii*, Richard ♀ Bord antérieur des valves × 305.
Fig. 14. — *Diaphanosoma Modiglianii*, Richard ♀. Postabdomen × 305.
Fig. 15. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. ♀. Une antenne antérieure et la pointe rostrale correspondante × 305.
Fig. 16. — *Sida crystallina*, O.-F. M., ♀. Postabdomen × 49.
Fig. 17. — *Limnosida frontosa*, Sars ♀. Postabdomen × 100.

PLANCHE XVI.

Fig. 1. — *Diaphanosoma brandtianum*, Fischer, ♀. Coupe optique de l'œil d'un exemplaire (mesurant $0^{mm},86$) provenant des Açores × 145.
Fig. 2. — *Pseudosida bidentata*, Herrick, ♀. Antenne antérieure, d'après Herrick (*153*, pl. III, fig. 3).
Fig. 3. — *Diaphanosoma brachyurum*, Liévin, ♀. Coupe optique de l'œil d'un exemplaire du lac Bézik (Macédoine) et mesurant $0^{mm},62$. × 305 (voir fig. 6).

Fig. 4. — *Latona setifera*, O.-F. M., ♀. D'après Sars (*327*, pl. III, fig. 3) × 30 environ.
Fig. 5. — *Pseudosida bidentata*, Herrick, ♀. Postabdomen, d'après Herrick (*153*, pl. III, fig. 4).
Fig. 6. — *D. brachyurum*, Liévin, comme fig. 3. Même grossissement (× 145) que fig. 1, pour comparer avec cette figure.
Fig. 7. — *D. brandtianum*, Fischer, ♀. D'après Sars (*327*, pl. II, fig. 26) × 50 environ.
Fig. 8. — *Penilia Schmackeri*, n. sp. ♀. Pointe postéro-ventrale des valves × 305.
Fig. 9. — *D. excisum*, Sars, ♀. Partie inférieure des valves et griffe du postabdomen. D'après Sars (*329*, pl. II, fig. 3), figure réduite, × 83.
Fig. 10. — *Pseudosida bidentata*, Herrick, ♀. D'après Herrick (*150*, pl. K, fig. 9).
Fig. 11. — *Latonopsis australis*, Sars, ♀. D'après Sars (*331*, pl. I, fig. 3) × 89.
Fig. 12. — — *occidentalis*, Birge, ♀. D'après Birge (*25*, pl. XIII).
Fig. 13. — — *australis*, Sars. D'après Sars (*331*, pl. I, fig. 6) × 89.
Fig. 14. — *D. brachyurum*, Liévin. Exemplaire du lac de Nantua × 305.
Fig. 15. — *Holopedium gibberum*, Zaddach, ♀. Exemplaire du lac Guéry, postabdomen × 145.
Fig. 16. — *D. brandtianum*, Fischer, ♀. Exemplaire des Açores. Bord ventral des valves × 305.
Fig. 17. — *Latona setifera*, O.-F. M., ♀. Postabdomen × 145.
Fig. 18. — *D. brachyurum*, Liévin, ♀. Exemplaire du lac de Nantua × 49.
Fig. 19. — — — Exemplaire de Tourrah (Égypte), × 305.
Fig. 20. — *Latonopsis australis*, Sars, ♀. D'après Sars (figure réduite) (*331*, pl. I, fig. 1) × 37.
Fig. 21. — *D. brandtianum*, Fischer, ♀. Exemplaire des Açores × 305.
Fig. 22. — *D. Modiglianii*, Richard ♀. × 49.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS

TABLE DES PLANCHES

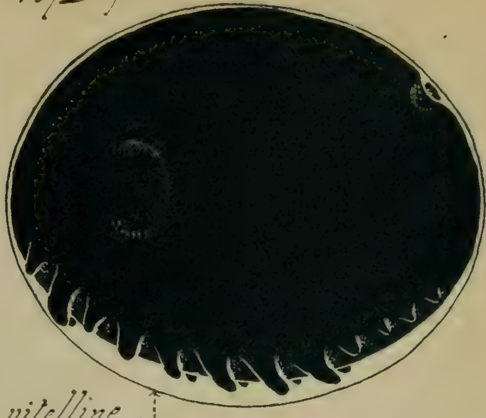
ET DES FIGURES DANS LE TEXTE CONTENUES DANS CE VOLUME

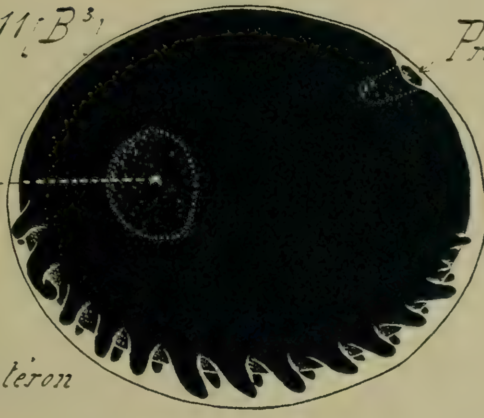
9258-94. — Corbeil. Imprimerie Crété.

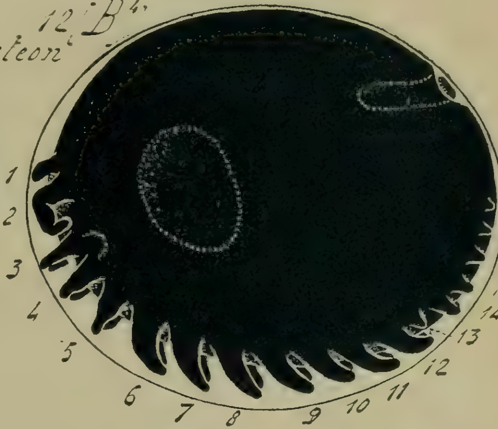


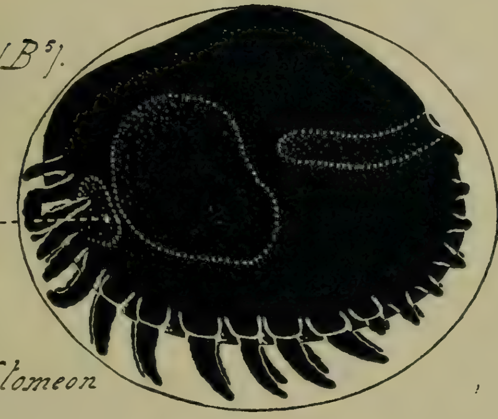
Grav. et Imp. par Ch. Gillot.

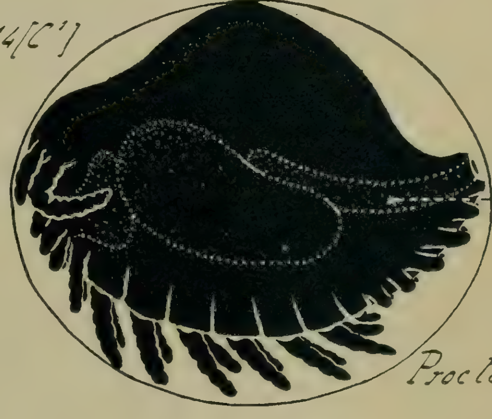


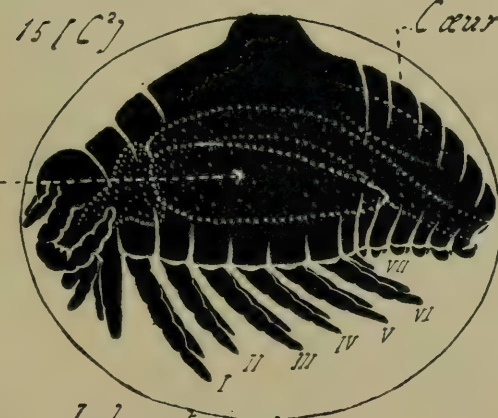


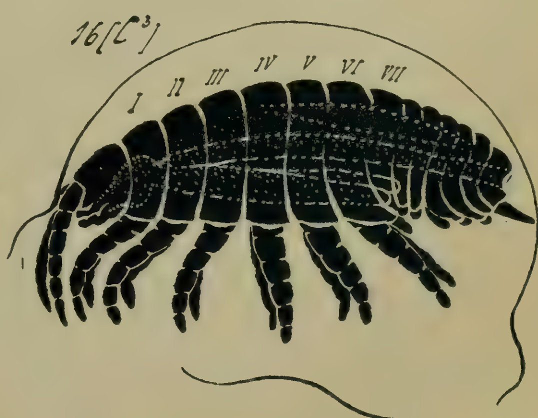




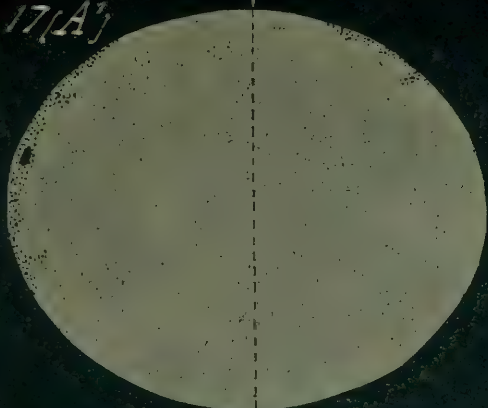


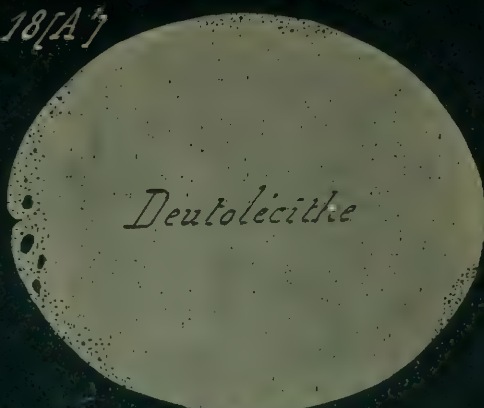


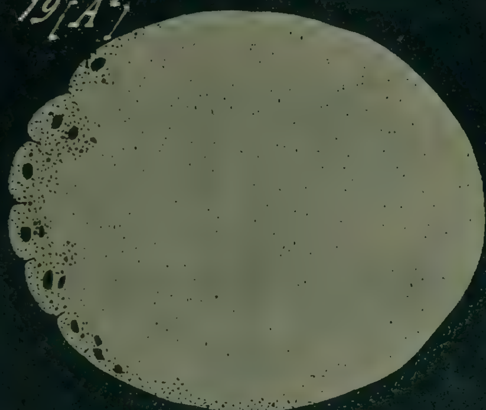


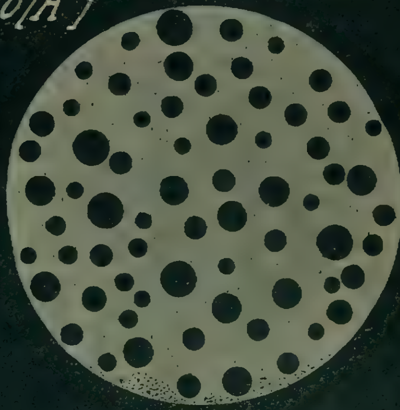


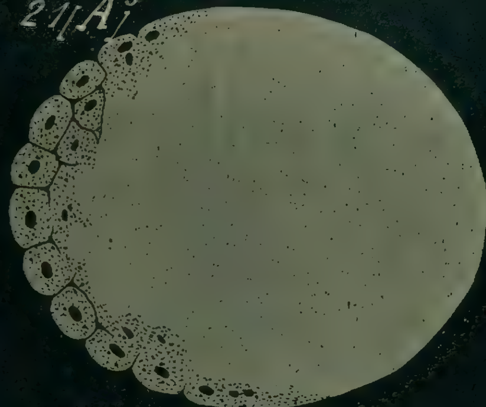
Grav. et Imp. par Ch. Gillot.

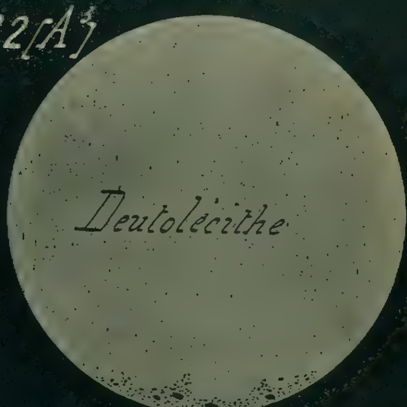


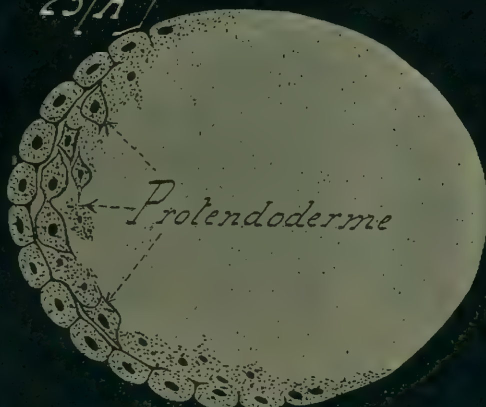


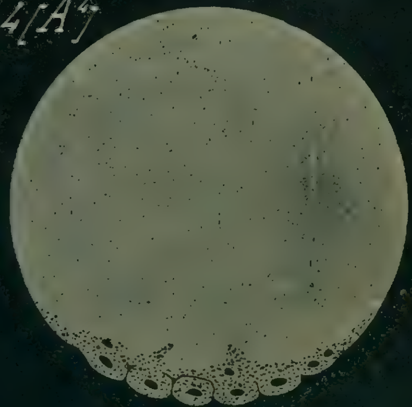




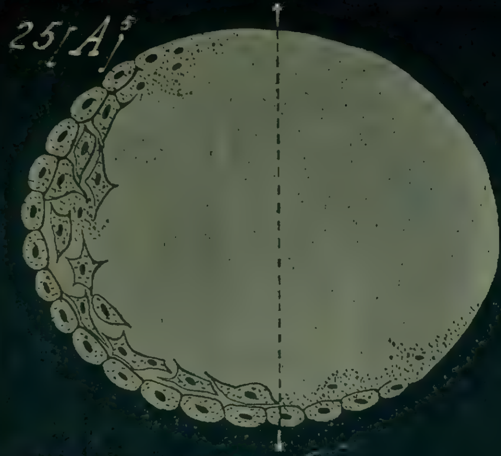








Grav. et Imp. par Ch. Gillot.

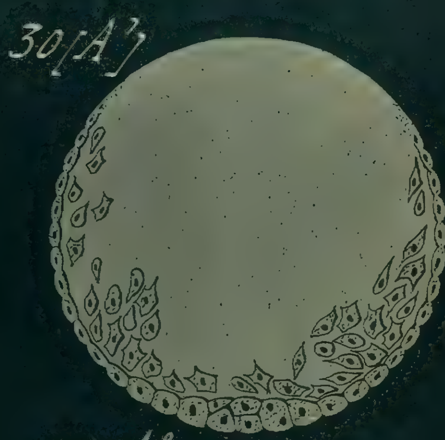


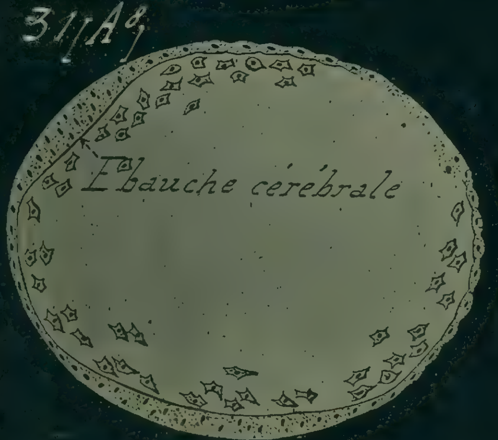


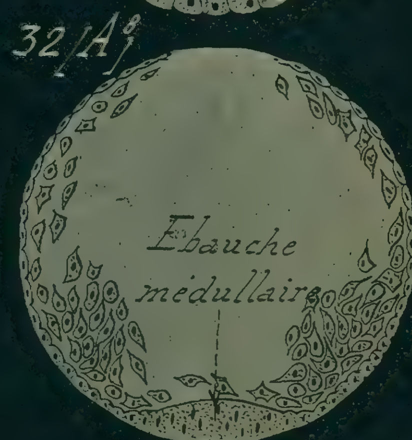




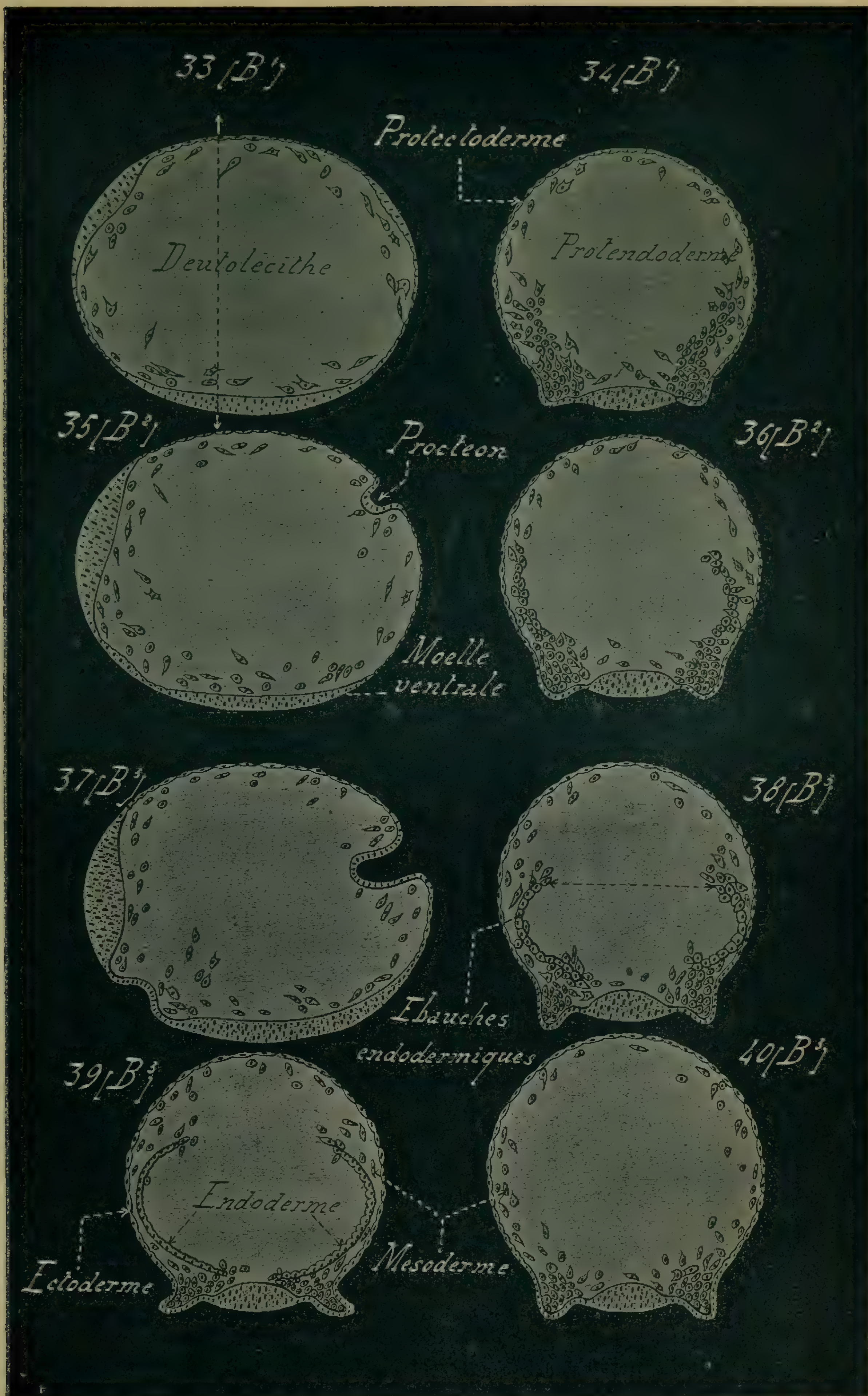




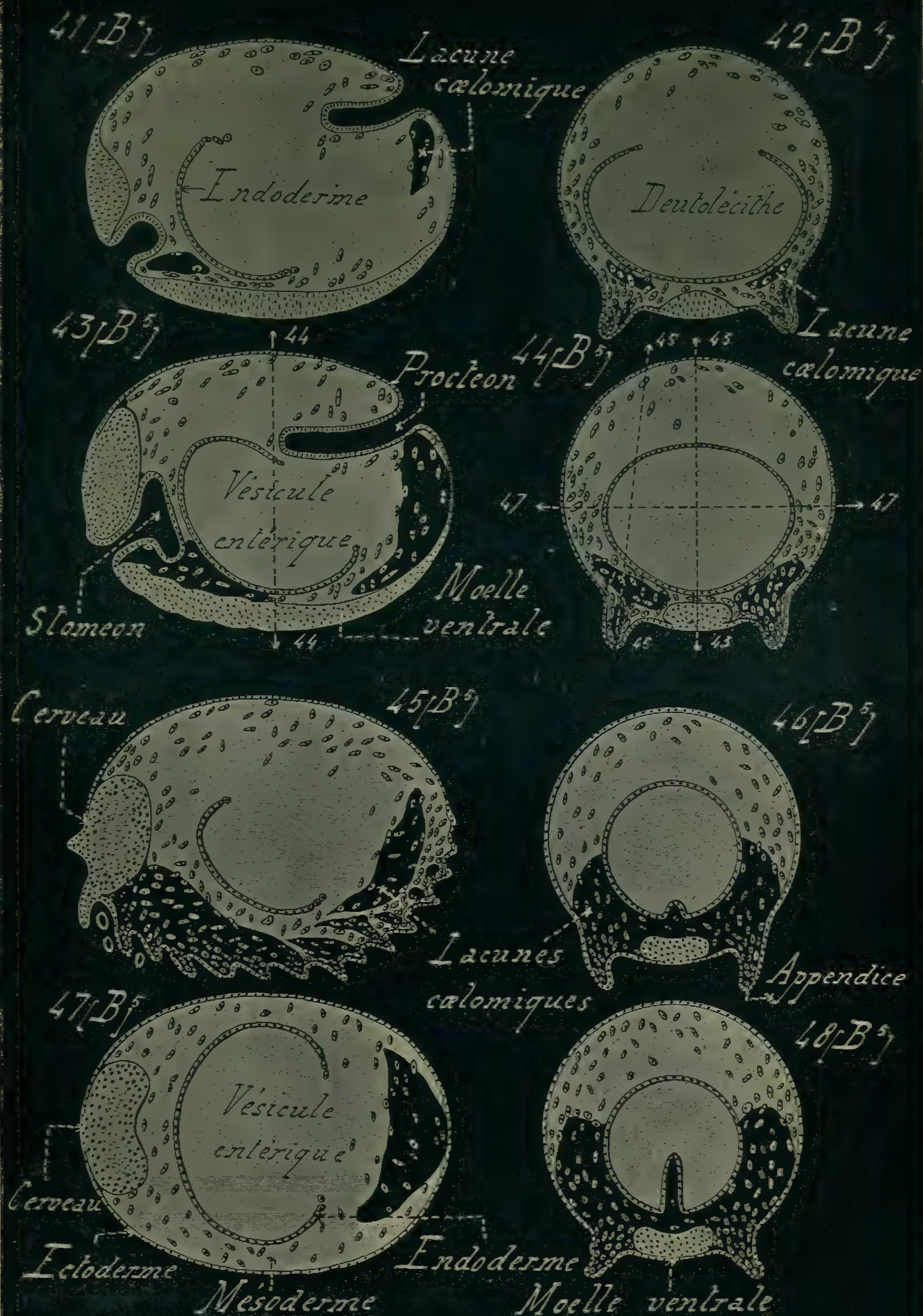




Grav. et Imp. par Ch. Gillot.



Grav. et Imp. par Ch. Gillot

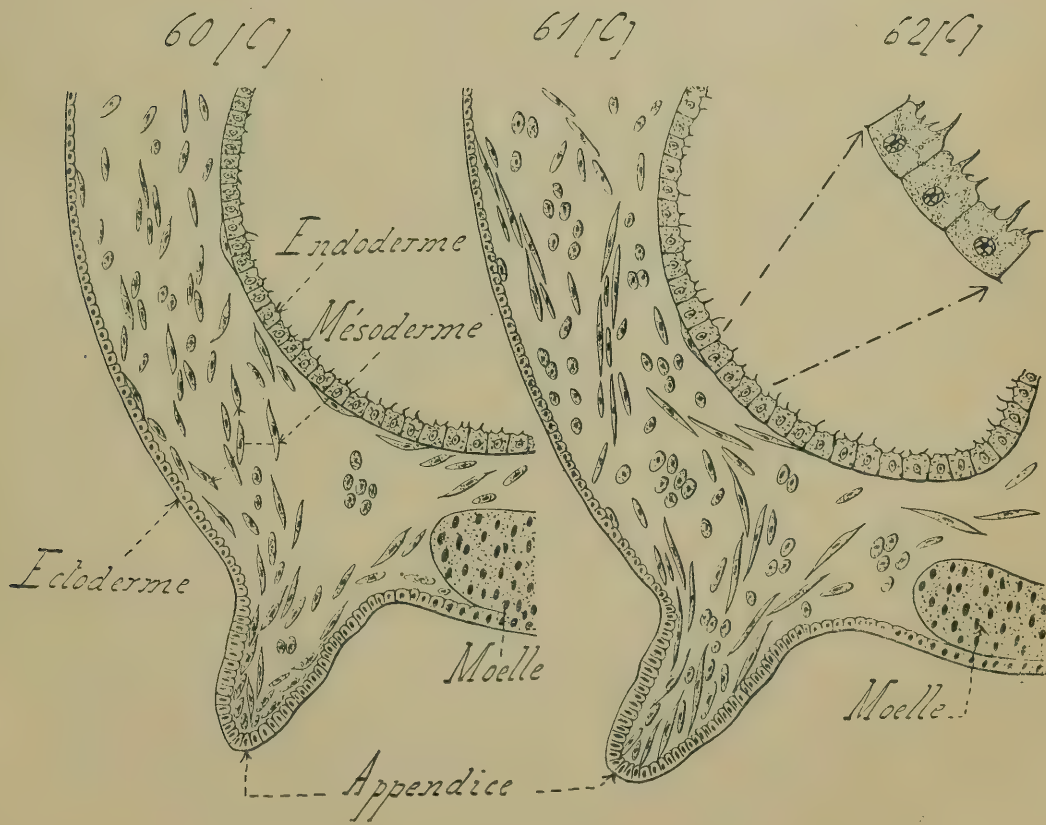


Grav. et Imp. par Ch. Gillot.

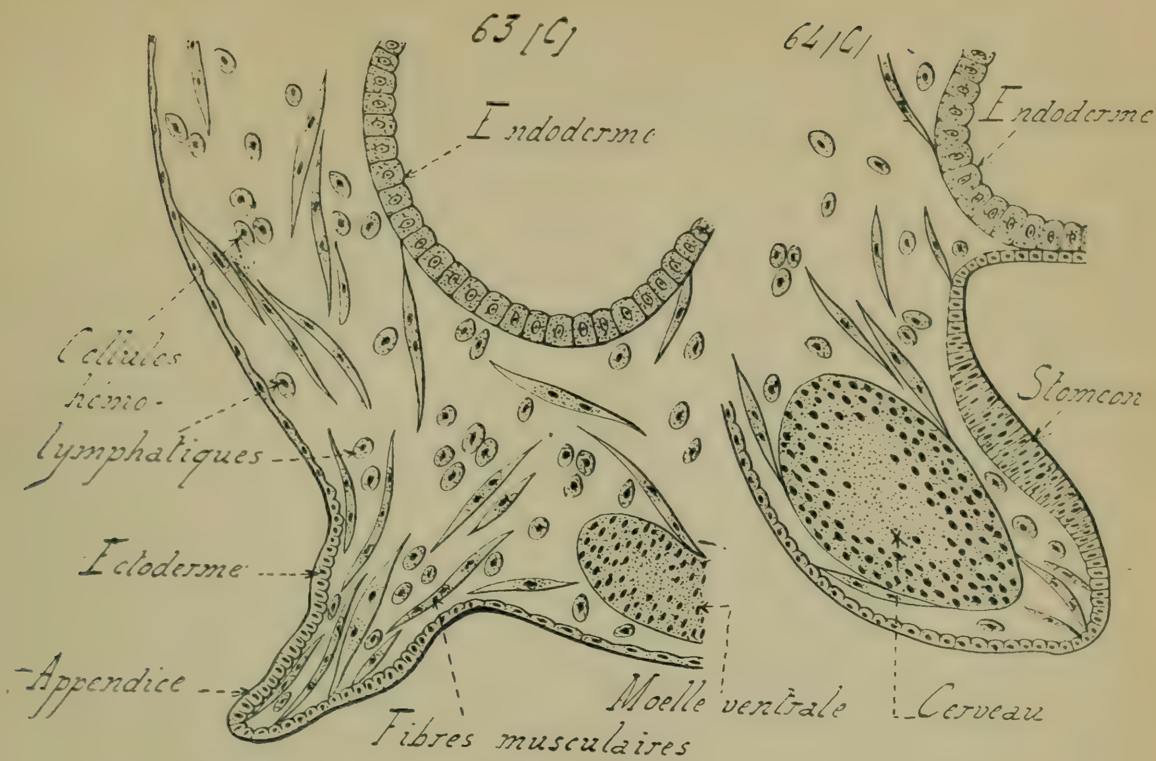


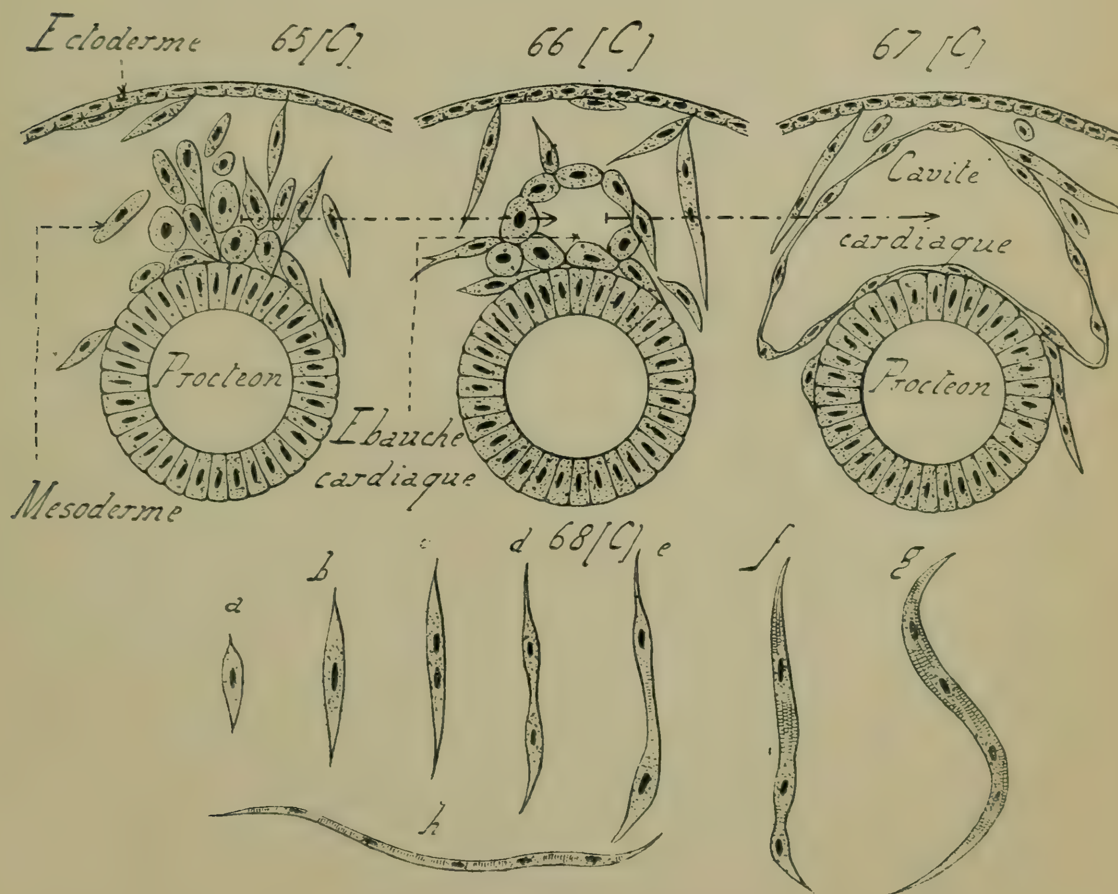
Grav. et Imp. par Ch. Gillot.



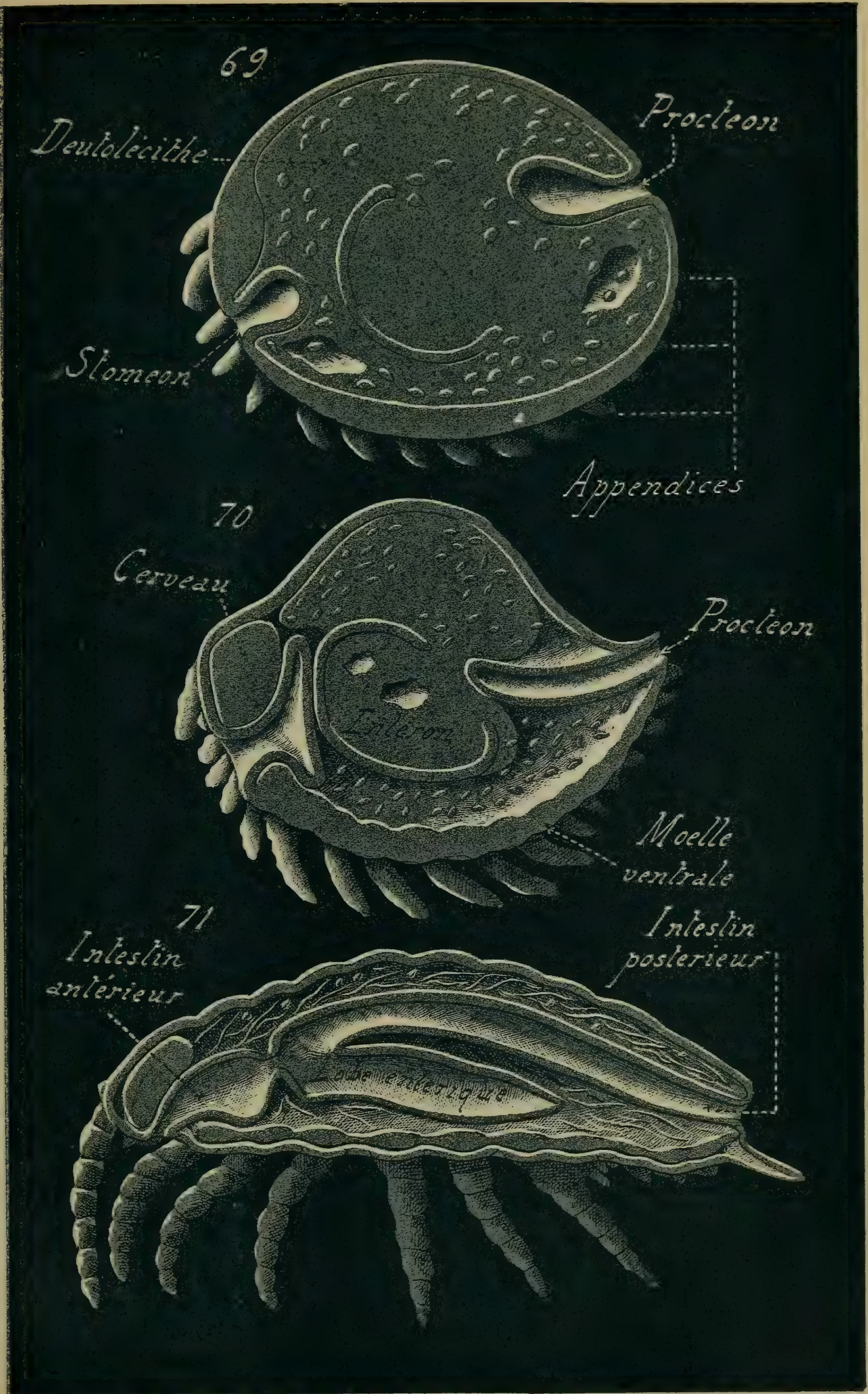


Grav. et Imp. par Ch. Gillot.

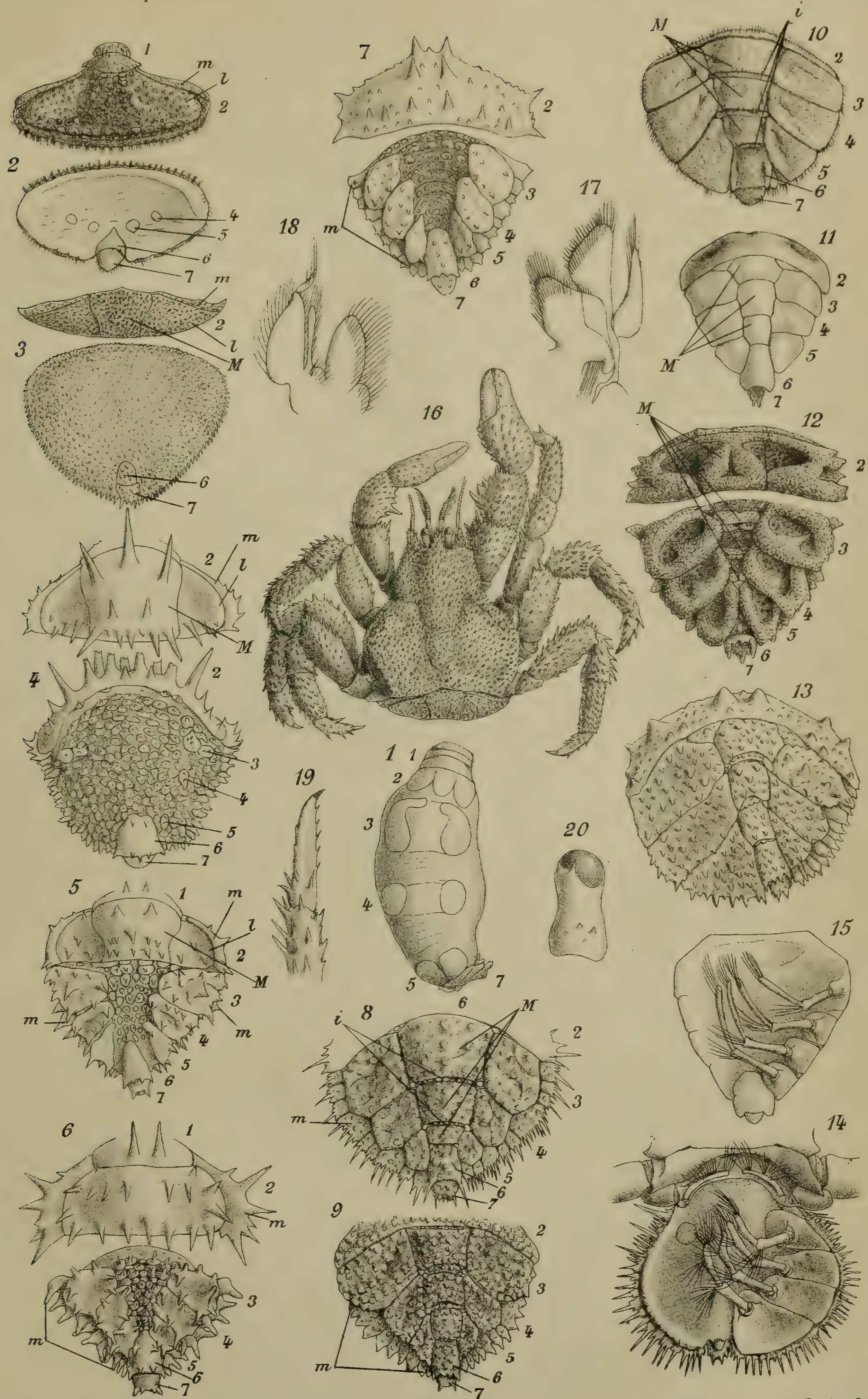




Grav. et Imp. par Ch. Gillot


69
Deutolécithe
Procteon
Stomeon
Appendices
70
Cerveau
Procteon
Enteron
Moelle ventrale
71
Intestin antérieur
Intestin postérieur
Lobe entérique

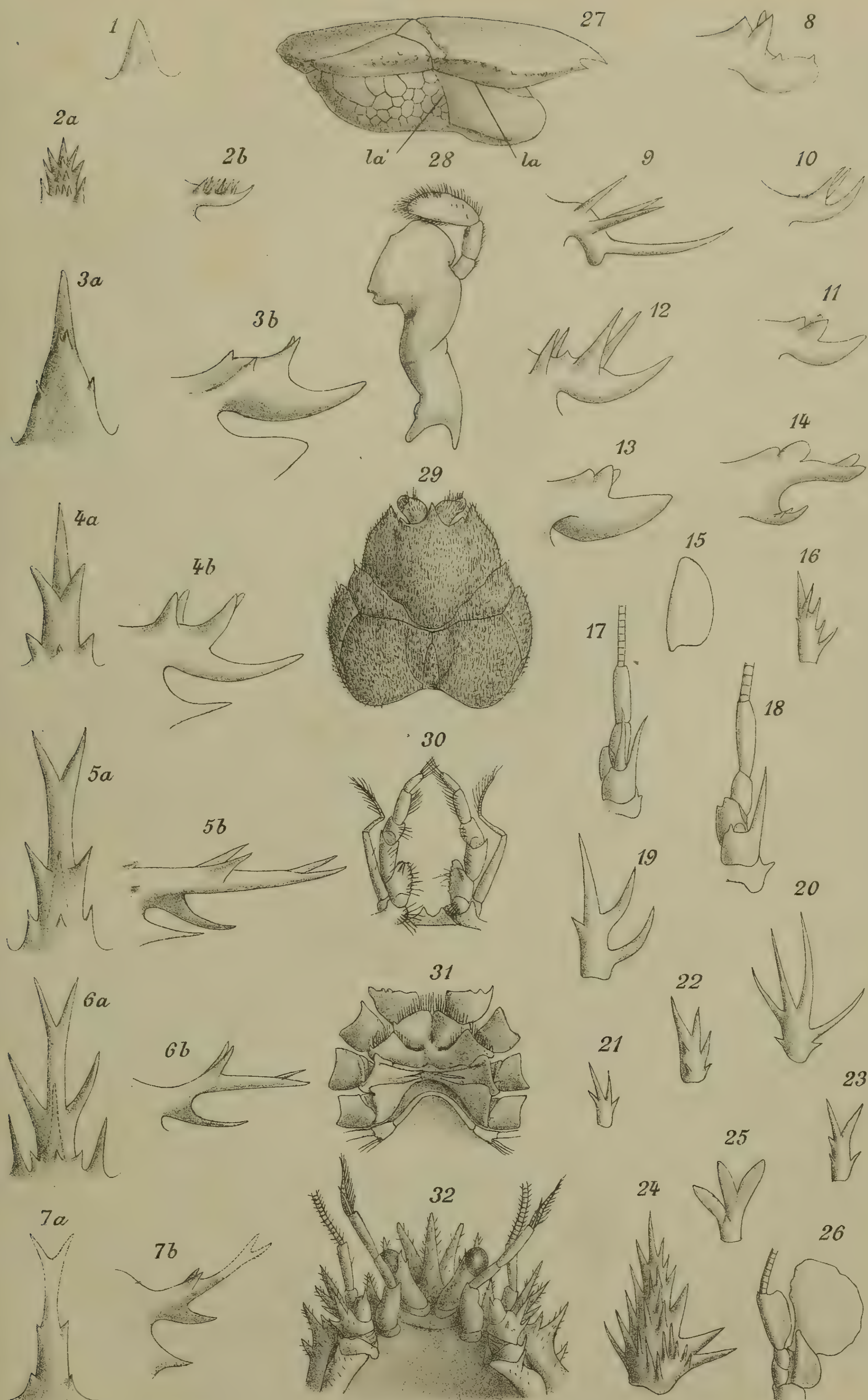
2. Hapalogaster cavicauda
3. Dermaturus hispidus
4. Neolithodes grimaldii
5. Paralithodes camtschatica
6. Lithodes antarctica
7. Lithodes arctica
8. Acantholithus hystrix
9. Paralomis granulosa
10. Rhinolithodes biscayensis
11. Cryptolithodes sitchensis
12. Phyllolithodes papillosa
13. Echidnocerus cibarius
14.



E. L. Bouvier ad nat. del. G. Masson, Edit. Richard lith.

Lithodinés

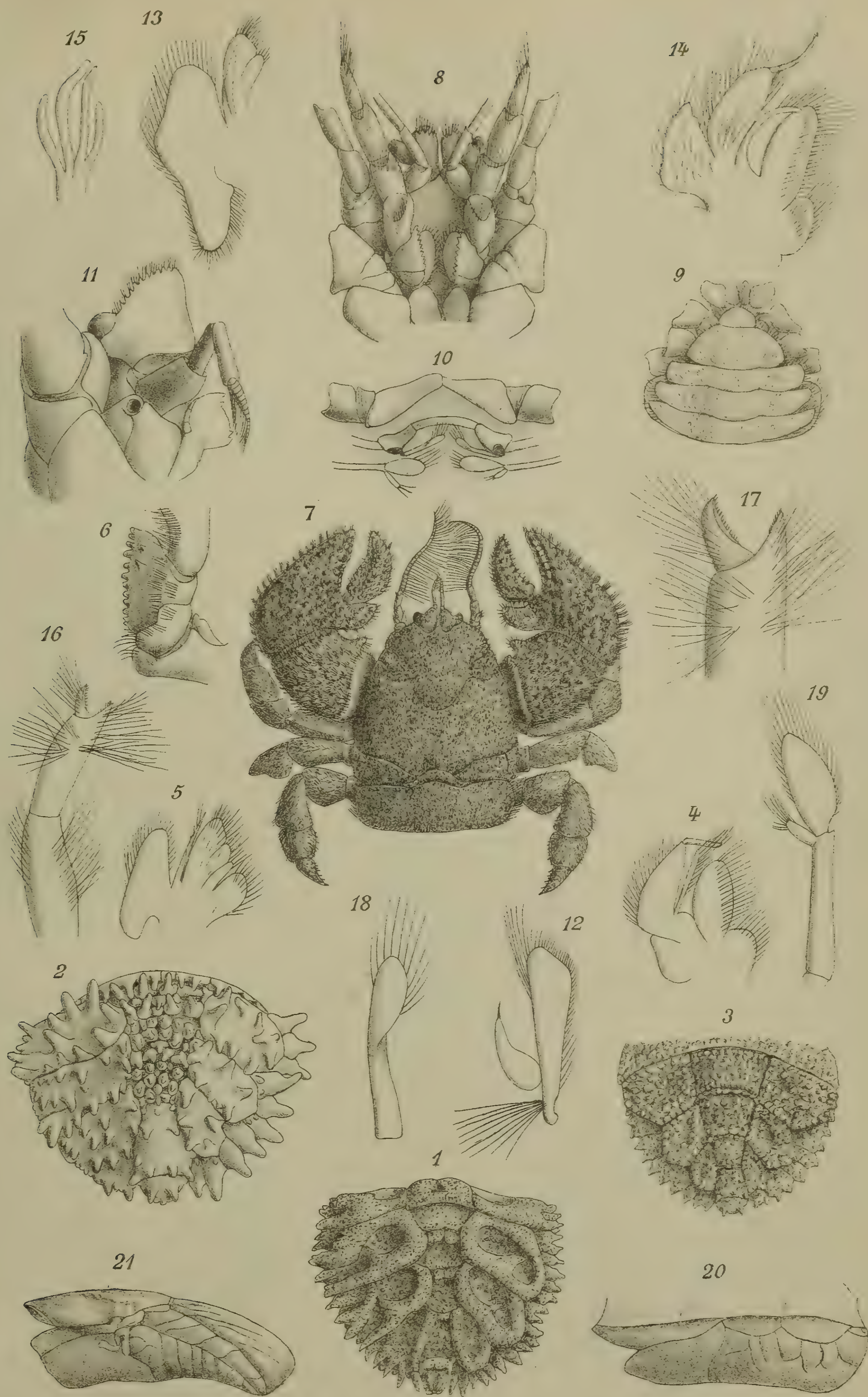
Impies Lemercier, Paris.



E.L. Bouvier ad. nat. del. G. Masson, Edit. Richard lith.

Lithodinés

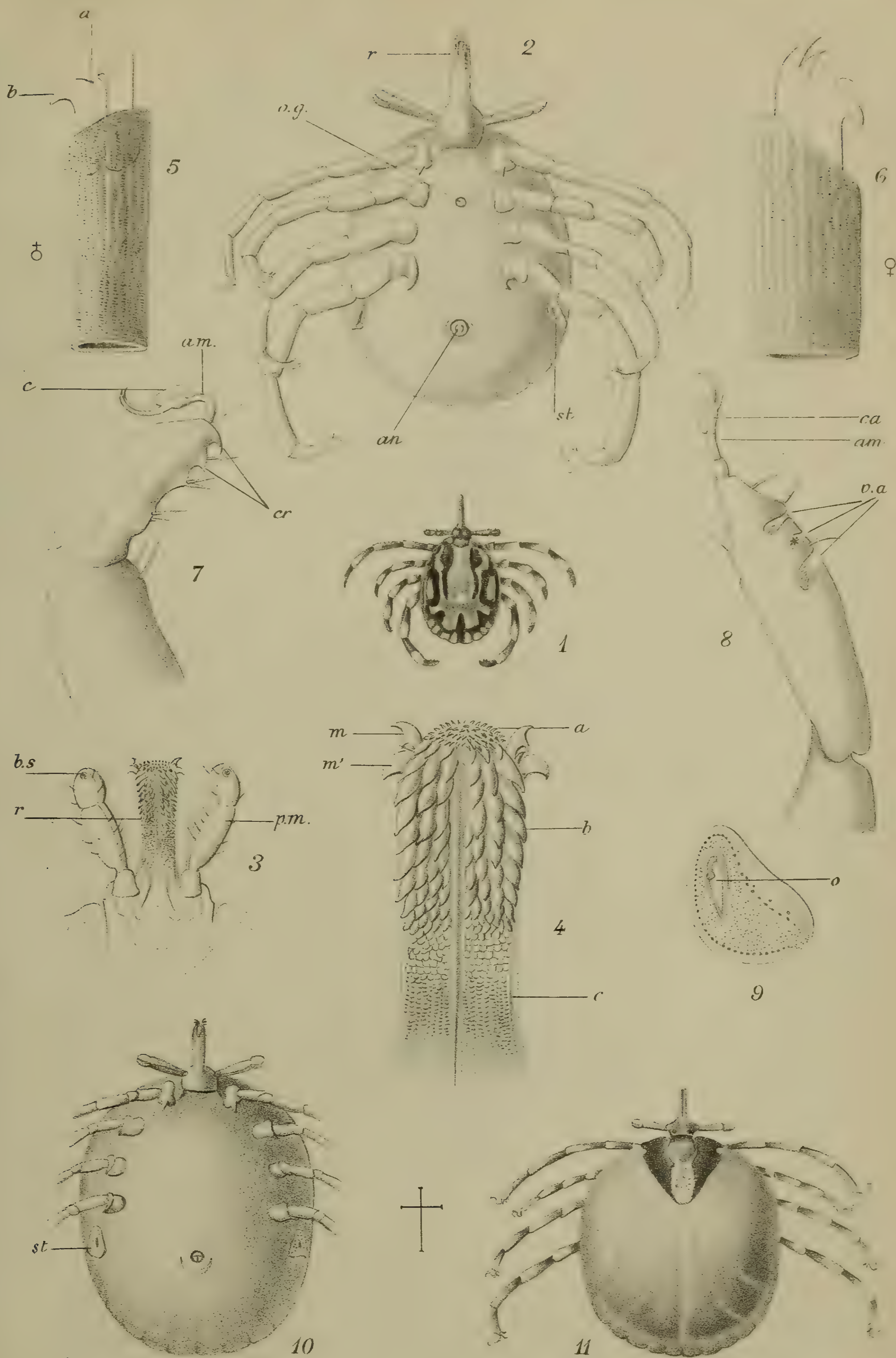
Impies Lemercier, Paris.



E. L. Bouvier ad. nat. del. G. Masson, Edit. Richard lith.

Lithodinés et Lomisinés.

Impies Lemercier, Paris.

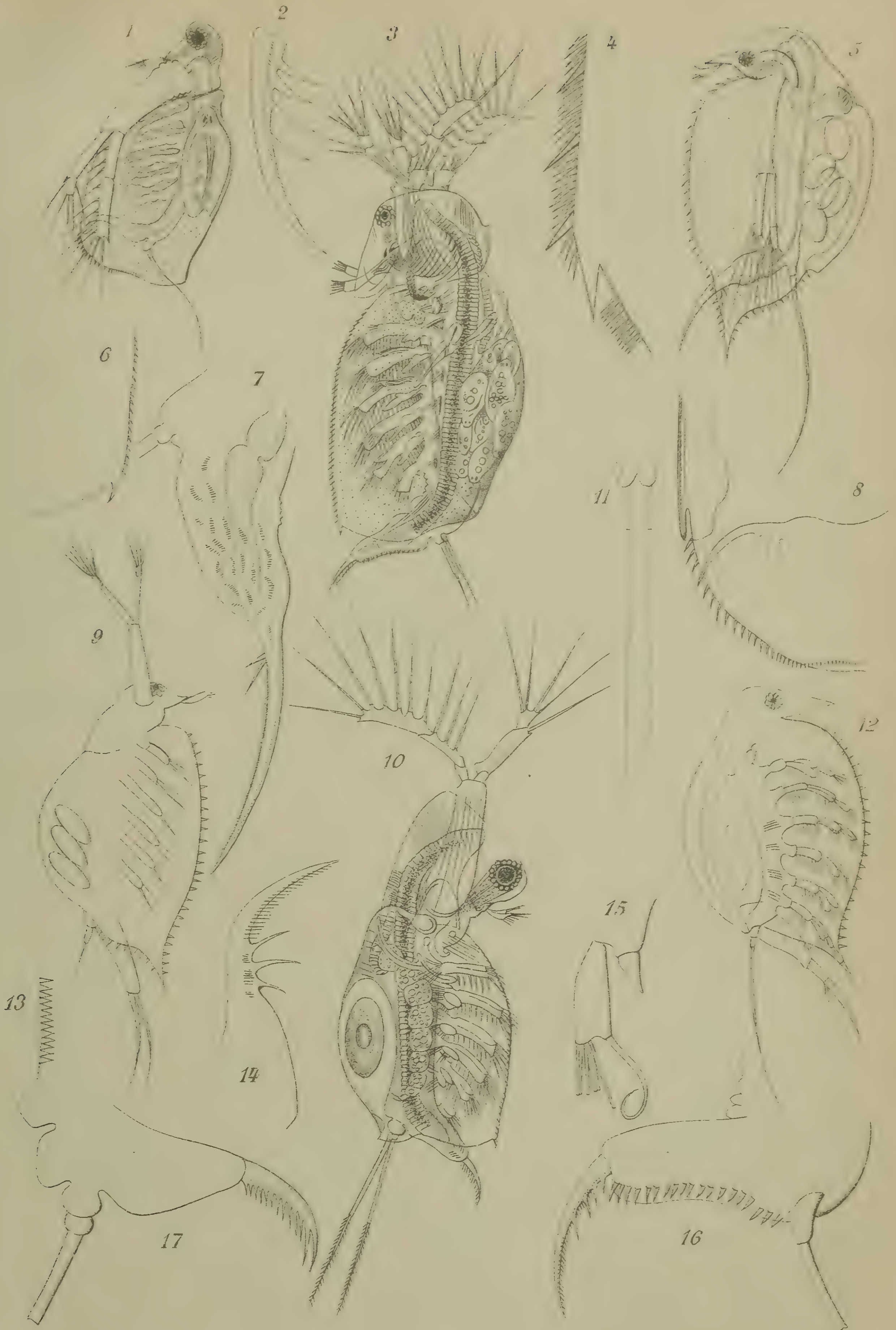


Richard et J. Martin, del.

Nicolet lith.

Amblyomma Quantini (nov. sp.)

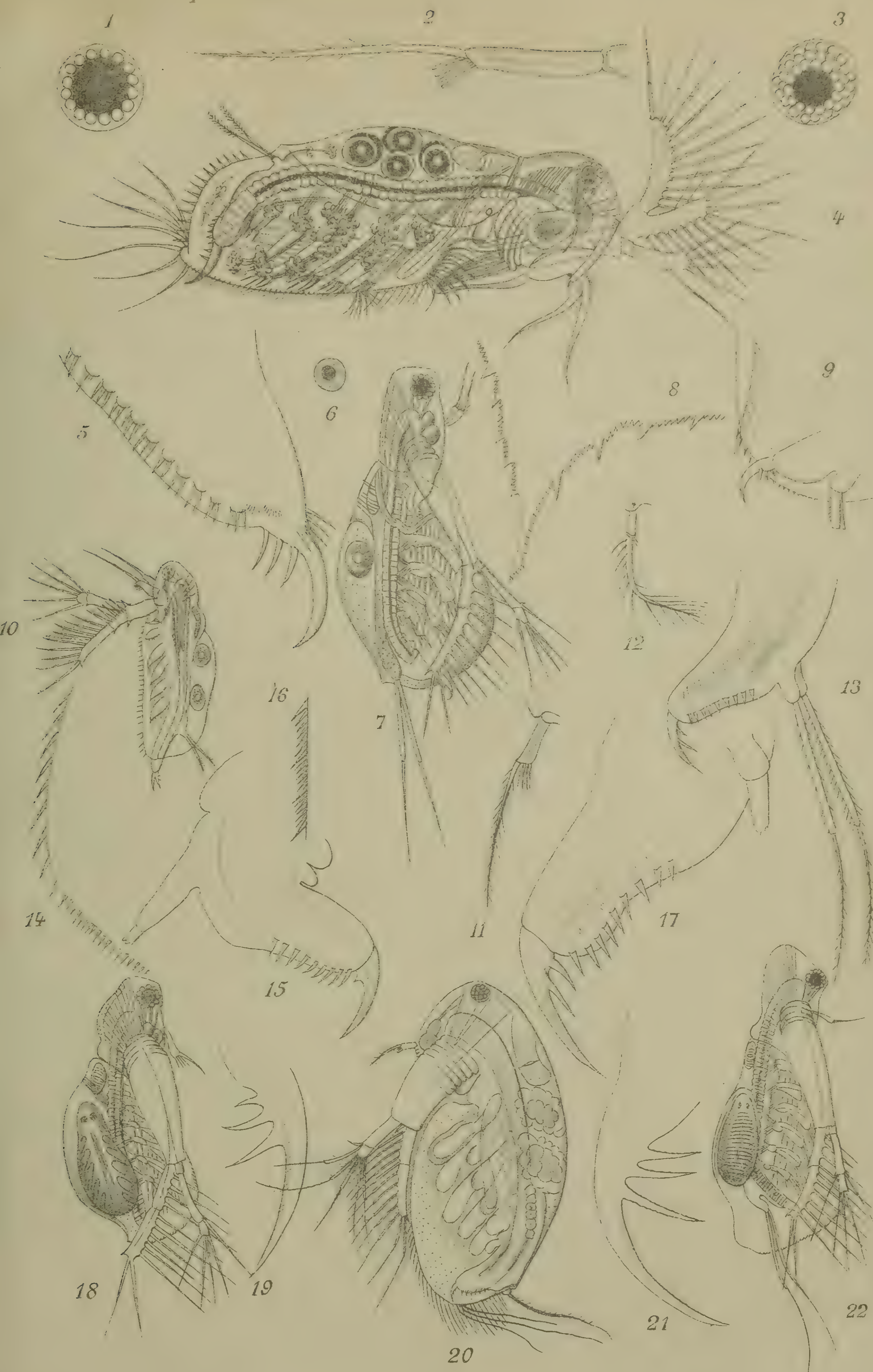
Imp. Lemercier, Paris.



G. Masson Edit.

Révision des Cladocères.

Impies Lemercier, Paris.



G. Masson Edit.

Révision des Cladocères.

Impries Lemercier Paris.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 0927